This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

Sci 1460
.28

KG 530

HARVARD COLLEGE LIBRARY

BOUGHT FROM THE INCOME OF THE FUND
BEQUEATHED BY
PETER PAUL FRANCIS DEGRAND
(1787-1855)
OF BOSTON
FOR FRENCH WORKS AND PERIODICALS ON THE EXACT SCIENCES
AND ON CHEMISTRY, ASTRONOMY AND OTHER SCIENCES
APPLIED TO THE ARTS AND TO NAVIGATION

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE

MULHOUSE

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE

MULHOUSE

TOME XLIII

MULHOUSE

IMPRIMERIE Ve BADER ET Cie, ÉDITEURS DES BULLETINS DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

RUE DE LA JUSTICE, 5

1873

~~Soi 1460.25~~

KG 530

HARVARD COLLEGE
MAY 11 1923
LIBRARY
DEGRAND FUND

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Janvier 1873)

RAPPORT ANNUEL

présenté par M. Th. Schlumberger, *secrétaire.*

Séance du 18 décembre 1872.

Messieurs,

Au moment de vous soumettre le résumé de vos travaux pendant l'année 1872, il ne sera peut-être pas hors de propos de vous rappeler en quelques mots dans quelles conditions généralement défavorables ont dû, surtout depuis un an, s'exercer nos principales industries.

Vous trouverez dans cette situation difficile, dans de nombreux départs dus presque tous aux changements politiques que nous subissons, dans le trouble et l'agitation inséparables d'une période comme celle que nous traversons, les motifs qui ont empêché notre Société de donner à ses études toute l'importance qu'elles avaient prise avant 1870.

Jugez en effet de la position de l'industriel: il a devant lui, menaçante, la date du 31 décembre qui va lui fermer presque complètement le marché français; les relations qu'il a mis de longues années à établir vont lui manquer brusquement; il lui faut à tout prix chercher de nouveaux débouchés, apprendre à connaître les besoins d'une consommation qui jusqu'ici trouvait pleinement à

se satisfaire, se conquérir une position sur un terrain où la place lui est disputée avec acharnement.

En temps ordinaire, une transition aussi radicale ne se serait pas effectuée sans crise; diverses circonstances concourent aujourd'hui à rendre la position plus critique encore.

La main-d'œuvre, en effet, rare et recherchée depuis plusieurs années, est devenue plus rare encore par suite de l'émigration en grand nombre de la population à l'approche du 1er octobre.

Le combustible a presque doublé de prix depuis quelques mois, et vous savez tous combien l'emploi de plus en plus général des machines donne un rôle considérable à cet élément dans l'exploitation d'une industrie.

Pour fabriquer les produits exigés par une consommation nouvelle, il fallait augmenter ou modifier le matériel; et ici encore on s'est trouvé en face d'un obstacle imprévu : une hausse énorme dans toutes les branches de la construction et de la métallurgie, et, par suite, un notable surcroît de dépenses dans l'installation de nouveaux appareils.

Ajoutez enfin une récolte peu abondante dans la plupart des pays d'Europe, un renchérissement continu des moyens de subsistance, et vous vous rendrez facilement compte des préoccupations de l'industrie en face d'une situation aussi pleine d'inconnu.

Il n'entre pas dans ma pensée, Messieurs, en vous rappelant quelques-unes des circonstances au milieu desquelles l'industrie d'Alsace aura à se mouvoir à son entrée en concurrence directe avec les fabriques allemandes, de vous faire envisager l'avenir sous un jour trop sombre.

Nous sommes, c'est certain, à la veille d'une lutte redoutable qui entraînera probablement bien des souffrances; mais espérons en la vitalité de notre industrie qui a supporté si vaillamment déjà tant de secousses, et qui saura, par un redoublement d'efforts et après des sacrifices momentanés, sortir victorieuse de cette nouvelle épreuve.

Malgré tant de chances contraires, vos travaux, Messieurs, n'ont

pas été réduits dans la mesure que l'on pouvait craindre, et l'exposé que je vais avoir l'honneur de vous en présenter, vous offrira des indices d'une reprise de bon augure.

Comité de chimie.

De nombreuses communications ont fourni à votre comité matière à des rapports, sinon très étendus, du moins pleins d'intérêt et de variété. Si les essais de longue haleine ont fait défaut, cela tient à l'option, aux incertitudes qui en sont résultées et à des causes de ce genre, qui n'entraveront plus des recherches futures auxquelles les sujets ne manqueront pas. Pour n'en citer qu'un, d'une étendue presque illimitée, je vous rappellerai le manuel sur les matières colorantes en usage dans les fabriques d'indiennes, que le comité s'était proposé de rédiger à un point de vue tout pratique. Il y a là, par suite des découvertes journalières et des progrès incessants dans les procédés de fabrication, un champ d'investigations toujours nouveau.

D'un autre côté, Messieurs, si nous voyons bientôt se réorganiser l'Ecole de chimie avec un laboratoire bien monté, nous pouvons espérer que les études théoriques y fleuriront comme du temps où professaient MM. Penot, Schützenberger et Rosenstiehl; et comme j'en suis à exprimer des vœux, peut-être pourra-t-on aussi réaliser le projet déjà souvent proposé d'un bureau d'essais et d'analyses pour les drogues, les denrées, les engrais, etc.

Pour suivre dans leur ordre de présentation les questions soumises à votre comité de chimie, je vous mentionnerai :

Un procédé de teinture en noir d'aniline, communiqué par M. Jules Persoz et décrit dans l'un de vos Bulletins.

Une note sur l'alizarine artificielle, par M. Ch. Girard, et un mémoire du même auteur sur certaines réactions du phénol et de ses dérivés.

Vous avez ensuite voté l'impression d'un rapport de M. Schützenberger sur un système de blanchiment au soufre, imaginé par

M. Bastaert, et d'un travail de M. C.-F. Brandt sur les propriétés de l'acide anthraflavique.

Votre comité vous a, de plus, fait connaître les résultats d'essais sur les racles en verre destinées à l'impression, et soumises à votre appréciation par M. Arbell, de Stollberg, et une méthode d'élimination du potassium à l'état d'alun, indiquée par M. Ernest Schlumberger.

Citons aussi un mémoire de M. C.-F. Brandt sur la préparation de divers chlorates au moyen du chlorate d'aluminium, et un rapport de M. E. Kopp sur l'analyse du charbon chimique employé en impression.

Dans la séance d'octobre, M. Brandt vous donnait lecture d'une note intéressante sur la composition du noir d'aniline si fort en usage aujourd'hui dans les fabriques d'indiennes, et M. Sacc vous faisait part d'un procédé pour fixer les matières colorantes sur tissu à l'aide de savons insolubles.

Vos Bulletins se sont enrichis d'une étude sur les densités de l'acide chlorhydrique, entreprise par M. Kolb, d'Amiens, qui a dressé une table donnant à 15 degrés de température la richesse en acide réel de divers mélanges variant de 0 à 25 degrés aréométriques.

Vous devez encore à M. Kolb, votre habile membre correspondant, un mémoire sur les densités de l'acide sulfurique, présenté au concours des prix, et vous avez récompensé ce travail par une médaille de 1re classe à la suite du rapport favorable que vous en a fait votre comité par l'organe de M. Rosenstiehl.

Deux concurrents se sont mis sur les rangs pour obtenir le prix relatif à la fabrication de la garance artificielle, et, à la demande de M. Jules Meyer, le rapporteur de votre comité, vous avez décerné une médaille de 1re classse à chacun des deux compétiteurs, MM. Gessert frères d'une part et MM. Meister, Lucius et Brüning d'autre part.

Comité de mécanique.

Depuis que deux de vos créations, l'Association des chaudières et l'Association pour prévenir les accidents de fabriques, fonctionnent avec tant de succès, votre comité trouve dans ces deux directions une ample moisson de sujets d'études sur lesquelles j'aurai l'occasion de revenir.

Vous avez tenu à conserver au Bulletin le travail si complet que vous a soumis M. l'ingénieur des mines Keller sur la situation des industries textiles dans le département du Haut-Rhin au 1er janvier 1870; ce rapport, approuvé dans la plupart de ses données par votre comité, constitue un document de la plus haute valeur, non-seulement au point de vue statistique, mais encore comme renseignements sur la marche de nos industries, sur les frais d'installation et d'exploitation pendant les dix dernières années, et sur les causes des crises qui souvent viennent peser sur nos manufactures.

Dans le même ordre d'idées, vous avez accueilli avec empressement les tableaux statistiques dressés par votre président, M. Aug. Dollfus, sur les diverses industries du Haut-Rhin en 1869 et 1871, et vous lui avez été reconnaissants d'avoir recueilli et classé un si grand nombre d'indications, de les avoir réunies en tableaux qui fournissent, d'un coup d'œil, l'importance exacte des moyens de production de notre pays.

Nous y trouvons, en effet, le nombre d'établissements, les ouvriers occupés, la quantité de broches et de métiers à tisser, les salaires, les productions en filés et en tissus; diversement groupés, ces chiffres nous apprennent combien les filatures emploient d'ouvriers par mille broches, ce que gagne en moyenne un ouvrier par jour, combien de marchandises allaient à l'exportation, etc. Rarement pareille occasion se présente d'obtenir des renseignements aussi certains, les propriétaires d'ateliers ayant eu tout intérêt à transmettre des réponses complètes et vraies au syndicat

industriel, qui avait à procéder à l'enquête d'où ces documents sont tirés.

Parmi les communications diverses que votre comité a eu à examiner, il faut encore citer :

Le régulateur pour machine motrice, de MM. Buss frères.

La solution d'un problème de cinématique, mouvement circulaire alternatif en rectiligne alternatif ou réciproquement, par M. Poulain.

Le projet d'installation d'une grue à vapeur destinée au débarquement des houilles arrivant par bateaux.

Un indicateur de niveau d'eau dans les chaudières, inventé par M. Emile Daniel, de Rouen, et sur lequel M. Victor Zuber vous a lu un rapport qui a été inséré au Bulletin.

L'explication fournie par M. Bipper, ancien sous-directeur de l'Ecole de tissage, d'un petit appareil dit compte-côtes, imaginé et soumis à la Société par M. Bicking, d'Annecy.

Dans la partie du tissage, vous avez aussi entendu le rapport favorable de M. Gust. Dollfus sur un appareil qui alimente automatiquement de parement la bâche à colle des encolleuses. Ce système repose sur le principe de l'injecteur Giffard, et a été installé par M. Dollander, manufacturier à Wildenstein.

Votre comité est saisi de l'examen d'un nouveau genre de pompe rotative, de l'essai d'un compteur d'eau, et il est probable que la question des bâtiments industriels, soulevée incidemment par le comité d'utilité publique, dans sa recherche des moyens propres à abaisser en été la forte température des ateliers, donnera lieu au comité de pousser plus loin ses investigations sur un sujet qui touche à un si haut degré la santé et le bien-être des ouvriers.

Que de points, en effet, sur lesquels on manque de bases précises! Le grand nombre de cas particuliers rend très difficile l'établissement de règles fixes; mais que de renseignements épars le comité n'arriverait-il pas à réunir en persévérant dans la voie d'enquête inaugurée par le comité d'utilité publique!

Le concours des prix relatifs aux arts mécaniques n'a pas attiré beaucoup de candidats; vous n'avez eu l'occasion de remettre qu'une seule récompense à MM. Schmerber frères.

Les titres de ces messieurs, appréciés par une Commission spéciale, étaient basés sur l'introduction depuis quelques années dans le Haut-Rhin de la fabrication des émeris en grain et en poudre, et vous avez sanctionné la demande du comité en votant une médaille de 1re classe à MM. Schmerber frères.

Votre Commission du gaz, récemment reconstituée, aura sous peu à vous faire connaître son avis sur divers becs économiques et sur des régulateurs de pression soumis à la Société.

Comité d'histoire naturelle.

A la suite du rapport que vous a lu M. Ph. Becker, au nom du comité, sur une demande de concourir au prix relatif aux cryptogames cellulaires du Haut-Rhin, vous avez approuvé les conclusions de votre délégué, et décerné une médaille de 2e classe à MM. Giorgino et Kampmann fils, auteurs de trois catalogues comprenant les algues, les lichens et les champignons d'Alsace.

Comme se rattachant à l'histoire naturelle, je vous rappellerai encore la conférence que vous a faite au printemps dernier M. le professeur Voulot sur les âges préhistoriques de nos contrées, et dans laquelle il cherchait à démontrer par un grand nombre de vestiges et par des analogies avec ce que l'on rencontre dans d'autres pays, que la chaîne des Vosges a été habitée longtemps avant les temps connus.

Vous avez suivi avec le plus vif intérêt l'exposé de ces vues neuves et hardies, et avez tenu à conserver au Bulletin les idées émises par l'infatigable explorateur, sans toutefois vous associer entièrement à ses opinions, pour lesquelles les moyens de contrôle vous font défaut.

Au mois de juillet, vous entendiez la lecture d'une notice rédigée par M. Charles Grad, l'un des membres correspondants les

plus actifs, sur les travaux scientifiques de M. Daniel Dollfus-Ausset.

Dans votre dernière réunion enfin, M. le Dr Kœchlin vous communiquait une note sur l'*Asclepias syriaca*, au point de vue de son acclimatation et des emplois que cette plante pourrait fournir comme matière textile, et vous décidiez l'impression de cette monographie.

Comité d'utilité publique.

Après de sérieuses délibérations, vous avez remis, il y a un an, la direction active du Cercle mulhousien à un comité responsable, agissant entièrement hors de votre contrôle. Pour témoigner tout votre intérêt à une institution dont vous vous étiez occupés activement et qui a toutes vos sympathies, vous avez demandé à recevoir annuellement communication de la marche du Cercle et avez appris avec satisfaction son ouverture dès le mois de mars dernier, le nombre croissant des adhérents et l'avis de diverses conférences qui y ont été tenues avec succès.

Selon le désir du comité, vous avez fait publier l'étude si complète et si bien raisonnnée de votre éminent vice-président, M. le Dr Penot : *De la nécessité de réformer l'enseignement secondaire en France.* Vous avez sans doute encore présentes à la mémoire les modifications urgentes au système actuel que réclame votre rapporteur si autorisé en pareilles matières, et le programme d'études qu'il a tracé de main de maître.

Je dois encore signaler un appel que vous adressait à la séance de février M. Gust. Dollfus en faveur d'une association existant à Mulhouse entre divers établissements pour venir en aide aux femmes en couches. Des résultats appréciables paraissent avoir été atteints, et M. Dollfus croit que l'œuvre rendrait des bienfaits plus sérieux encore, si elle arrivait à comprendre un plus grand nombre de sociétaires.

Comité d'histoire et de statistique.

Vous devez à M. Mossmann, votre savant collègue, une intéressante étude sur le village de Dornach, et vous avez cherché à encourager de tout votre pouvoir ce genre de recherches qui veulent à la fois beaucoup d'érudition et beaucoup de patience, en instituant un prix à décerner à l'auteur d'une monographie sur une des localités des environs.

Histoire d'un chef de bande des guerres de Bourgogne, né à Mulhouse, tel est le titre d'un récit historique excessivement curieux que vous a présenté le même auteur, et qui a été reproduit dans l'un de vos derniers Bulletins.

Vos comités de l'industrie des papiers et de commerce n'ont eu que des sujets de peu d'importance à examiner, à l'exception toutefois du mémoire sur les dessins et marques de fabrique dont M. le président vous faisait connaître à la dernière séance les passages les plus saillants, et sur lequel votre comité vous émettra sous peu son avis, la question étant d'une importance capitale pour l'industrie des toiles peintes.

Institutions fonctionnant sous la direction ou sous le patronage de la Société industrielle.

La reprise prévue et qui devait s'annoncer dès le retour de temps moins agités, n'a pas manqué de se produire pour vos deux Ecoles de dessins de figures et de machines. Comme vous l'ont annoncé les organes de vos deux Commissions de surveillance, les cours y sont suivis par un nombre d'élèves plus grand que jamais, et la généreuse libéralité de M. Hæffely, qui permet la gratuité de l'enseignement, n'a pas manqué son but.

Quant aux Ecoles de tissage et de filature, leur marche est des plus satisfaisantes. Durant l'année scolaire 1871/72, les cours y ont été fréquentés par :

20 élèves pour la partie du tissage, et par
10 élèves pour la partie de la filature.

Total : 30 élèves, auxquels il a été délivré aux examens de fin d'année qui ont eu lieu au mois d'août :

9 certificats de capacité de 1er ordre, et
3 certificats de capacité de 2e ordre.

Si on admet, de même que les années précédentes, la classification des élèves en trois catégories, savoir :

1° Les fils d'industriels qui trouvent naturellement à leur sortie de l'Ecole leurs places dans les établissements de leurs parents;

2° Les fils d'employés industriels envoyés à l'Ecole par les chefs d'établissements pour y compléter leur instruction avant de les recevoir définitivement chez eux;

3° Enfin les jeunes gens qui se décident à suivre les cours de l'Ecole, soit par vocation, soit par désir d'utiliser dans l'industrie leurs facultés et leur initiative, soit dans l'espoir de trouver à leur sortie une place de directeur ou d'aide-directeur; on compte sur les 30 élèves qui cette année ont été à l'Ecole :

13 élèves de première catégorie;
2 élèves de deuxième catégorie;
15 élèves de troisième catégorie;

ce qui fait voir qu'il y a progression dans la proportion des élèves étrangers aux aboutissants proprement dits des industries de filature et de tissage, et qui n'avaient d'autre but et d'autre espoir en entrant à l'Ecole, que de se créer une carrière industrielle.

La majeure partie des élèves de cette dernière catégorie occupe en effet en France, en Alsace et à l'Etranger des positions avantageuses de directeurs et d'aide-directeurs, positions pour lesquelles d'ailleurs on s'adresse à l'Ecole de plus en plus, en vue d'obtenir des sujets qu'elle a fournis.

Les cours de la douzième année scolaire, commencés le 4 novembre, sont actuellement déjà suivis par 26 élèves, savoir :

10 élèves dont l'année n'est pas terminée, ou qui, après avoir suivi une des branches, suivent également l'autre.

16 élèves nouveaux.

Sur lesquels actuellement 12 élèves suivent la partie du tissage et 14 élèves celle de la filature.

L'Ecole a vu avec regret quitter M. L. Bipper, son sous-directeur, qui s'est rendu à Reims pour y professer des cours de tissage; il a été remplacé par M. Jules Pernet, ancien élève de l'Ecole centrale et muni du diplôme d'ingénieur mécanicien.

La réunion en une seule des deux Ecoles de filature et de tissage, et ensuite la guerre 1870/71, ont nécessité de la part du Conseil d'administration de l'Ecole une démarche auprès des industriels pour consolider la situation financière, momentanément moins certaine; on a fait le 15 mai un appel pour souscrire vingt parts de mille francs, et, à une seule action près, la somme a été couverte; c'est donc l'occasion de rappeler, pour obtenir encore une adhésion, combien depuis deux ans l'Ecole a rendu de services sérieux aux établissements et aux jeunes gens qui se préparent à la carrière industrielle.

Sous la pression d'impérieuses nécessités, vous vous êtes décidés à voter la fermeture momentanée de l'Ecole de commerce qui avait atteint en quelques années un si grand succès, vous contentant, jusqu'au retour de temps meilleurs, d'avoir frayé la voie à de nombreux imitateurs.

Il en a été de même des bibliothèques populaires et des cours d'adultes, que la fatalité des circonstances a fait négliger et qui ne pourront être repris que plus tard.

L'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, comme vous le disait M. Ernest Zuber, son président, a continué à fonctionner régulièrement et à se développer dans une large mesure; elle compte aujourd'hui près de 900 chaudières.

Les attributions de ses agents se sont augmentées d'un service très important, celui des essais à la presse des nouveaux appareils et celui de la surveillance autrefois exercée par l'administration; aussi le Conseil de l'Association, pénétré de ce surcroît de respon-

sabilité, a-t-il entouré l'admission de nouveaux membres de mesures de garanties plus efficaces résultant d'un examen préalable des chaudières.

D'après le compte-rendu des agents de l'Association, dont vous a entretenu M. Charles Meunier-Dollfus, l'ingénieur en chef, vous avez pu juger de l'activité du service par le nombre des visites et des observations auxquelles elles ont donné lieu.

Le concours des chauffeurs, suspendu depuis deux ans, sera repris dans quelques semaines sous la surveillance des inspecteurs de l'Association.

Parmi les travaux extraordinaires, les exemples d'essais à l'indicateur, cités par M. Meunier, font voir de quelle grande utilité peut être dans bien des cas cette méthode de contrôle de la marche des moteurs.

Pour terminer, M. Meunier relate deux accidents survenus à des récipients de vapeur, et discute à fond les causes de rupture des parois.

Une autre de vos fondations, l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, a continué sans relâche sa mission de propagande et de conseils. M. Engel-Dollfus vous a énuméré les travaux du dernier exercice dans un rapport qui est un vrai plaidoyer éloquent et persuasif en faveur de cette œuvre d'humanité; il vous fait envisager l'entreprise sous ses côtés les plus élevés, fait voir en même temps l'inanité des tentatives entreprises dans le même but par des Sociétés d'assurances, et exprime l'espoir de voir bientôt reprendre les séances de la Commission des accidents, qui était destinée à résoudre un autre côté de la question : l'appréciation par des personnes compétentes des circonstances dans lesquelles s'était produit un accident, et l'arrangement à l'amiable des différends survenus entre patrons et ouvriers, et provenant d'un accident.

Les travaux techniques de l'Association ont fait l'objet de la part de M. Heller d'un consciencieux rapport, qui contient les nombreuses variantes dont est susceptible, selon les circonstances,

le monte-courroies Baudouin; les perfectionnements apportés aux nettoyeurs de chariots et porte-cylindres dans les métiers à filer; la description d'un genre de tringles préservatrices contre la sortie des navettes hors des métiers à tisser.

Il me reste, pour terminer cette nomenclature, à vous parler de la plus récente de vos créations, le Musée de dessin industriel que vous avez organisé dans le courant de cette année, et qui va prochainement être installé dans le nouvel étage que vous avez fait construire au-dessus de l'Ecole de dessin.

Cette institution, comme toutes celles que vous avez fondées, n'empruntera à votre patronage que l'autorité nécessaire à lui donner un caractère de permanence et d'utilité publique, et sera gérée d'une manière indépendante par votre comité des beaux-arts, qui vous rendra compte toutes les années de son fonctionnement.

Conseil d'administration.

La situation financière de la Société, telle que vous l'a présentée le mois dernier M. Ernest Zuber, n'a rien que de satisfaisant; vos revenus continuent à se maintenir en excédant sur les dépenses, et pour peu que vos ressources se maintiennent à leur ancien niveau, vous serez bientôt en mesure de vous libérer entièrement de la petite dette qui grève encore votre budget, et disposerez même de recettes suffisantes pour parer à des besoins imprévus ou pour tenter une de ces entreprises comme vous en avez créées un grand nombre depuis dix ans.

Grâce à l'initiative de votre Conseil d'administration, vous avez vu s'accomplir cette année une réforme depuis longtemps désirée, celle de la bibliothèque, organisée depuis peu sur de nouvelles bases. Il y a trois ans, vous aménagiez pour cet objet un local spacieux, dans lequel depuis s'est poursuivi le travail de classement des volumes; aujourd'hui vous complétez ces mesures en facilitant l'accès et la lecture des ouvrages périodiques, et en

installant un agent spécial chargé de distribuer les livres aux lecteurs à des jours déterminés.

Je ne saurais, en vous parlant du Conseil d'administration, taire les vides douloureux que cette année a vu s'y produire; c'est d'abord M. le Dr Weber, enlevé d'une façon si inattendue à votre affection, après avoir de longues années rempli le poste de secrétaire d'histoire naturelle; M. le Dr Kœchlin va vous retracer la carrière si bien remplie de votre regretté collègue. Ce sont ensuite deux de vos vice-présidents, les secrétaires de presque tous vos comités que d'inexorables nécessités exilent loin de nous. Pour presque tous, il faut l'espérer, l'absence sera de courte durée.

Au mois de juillet vous faisiez vos adieux à votre éminent vice-président, M. le Dr Penot, qui avait partagé vos travaux pendant de si longues années, lui offriez, en souvenir de ses services signalés, une médaille d'or et lui décerniez par acclamation le titre de vice-président honoraire.

Les démissions de MM. Henri Ziegler, secrétaire du comité de mécanique, Scheurer-Kestner, secrétaire du comité de chimie, ont rendu nécessaires les élections de nouveaux titulaires à ces deux postes, et vous avez appris avec satisfaction à la dernière séance que MM. Ernest Zuber et Rosenstiehl avaient bien voulu accepter ces fonctions.

La Société se compose aujourd'hui de :

367 membres ordinaires.
59 » correspondants.
25 » honoraires.
Total : 451 membres,

et s'est augmentée dans le courant de l'année de 17 membres ordinaires et de 2 membres honoraires.

Arrivé au terme de ce rapport succinct dont veuillez excuser la forme trop aride en tenant compte du grand nombre de sujets qu'il y avait à vous résumer en quelques pages, j'appellerai encore votre attention sur le genre de travaux tout spéciaux qui ont absorbé cette année une grande partie de vos séances; vous avez

pu vous en convaincre, ce sont des questions d'organisation intérieure, dont l'idée première a pris naissance au sein de la Société même : musée de dessins industriels, bibliothèque, Ecole de chimie, etc., qui constituent les principaux motifs de vos délibérations. Cette situation malheureusement n'est pas près de changer; pour quelque temps encore les communications du dehors nous feront probablement défaut, et nous aurons à y suppléer par des sujets d'étude présentés par les membres mêmes de la Société.

Que chacun veuille donc apporter son contingent à l'œuvre commune, et trouve dans l'examen d'une des questions qui lui sont familières l'objet d'un travail à soumettre à votre appréciation. Nous arriverons de la sorte à traverser une période difficile et à maintenir notre institution au rang qu'elle a su conquérir par près de cinquante années de travail et d'efforts soutenus.

MOUVEMENT DE LA CAISSE DE LA SOCIÉTÉ

Exercice du 1er décembre 1871 au 30 novembre 1872.

RECETTES.

	Fr.	C.
Cotisations de 157 membres à 60 fr.	9,420	—
Id. de 214 » à 50 fr.	10,700	—
Location pour assemblées	350	—
Loyer payé par la Bourse	3,000	—
Rentrées arriérées de location de la salle pour 1870 et 1871	1,000	—
Avances remboursées par l'Ecole de commerce	14,169	60
D'un anonyme pour médailles	333	—
Intérêts des capitaux bonifiés par la Banque	450	75
Souscriptions pour le musée industriel	19,085	—
Solde en caisse du précédent exercice	27,001	91
Total	85,501	26

N.-B. — Manque aux recettes le loyer arriéré du 1er semestre de location de la Bourse, fr. 2,500, rentré en décembre.

DÉPENSES.

Frais d'impression du Bulletin	4,060	25
Dépenses pour la bibliothèque	1,653	45
Fournitures de bureau	62	55
Frais de poste	765	25
Frais généraux	400	—
Eclairage	353	—
Port de paquets et menus frais	64	60
Service des salles et corridors	153	05
Chauffage	825	90
Dépenses et frais pour le Musée	6,378	45
N.-B. — L'achat de la collection Weber figure dans cette somme.		
A reporter	14,716	50

	Fr.	C.
Report.....	14,716	50
Entretien du mobilier.....	106	45
Entretien et réparation des bâtiments.....	1,240	—
Assurance contre l'incendie.....	341	80
Contributions et bien de main-morte.....	1,188	—
N.-B. — Y compris un arriéré de 1870.		
Appointements de l'agent et du concierge.....	3,369	80
Médailles.....	345	75
Frais de présidence.....	2,000	—
Eau de la Doller.....	11	80
Remboursé aux souscripteurs de la salle de la Bourse pour 1871 et 1872.....	3,000	—
Encadrement de deux portraits.....	140	—
Intérêts du capital Kielmann.....	360	—
Remboursement de moitié du capital Kielmann.....	4,000	—
Acomptes payés pour le Musée industriel.....	23,700	—
Total.....	54,520	10

—

	Fr.	C.
Total des recettes.....	85,510	26
Total des dépenses.....	54,520	10
Solde à nouveau.....	30,990	16

N.-B. — La dépense réelle pour le Musée industriel s'élève à ce jour à fr. 26,200, sur lesquels fr. 2,500 sont payés par la caisse de l'Ecole de dessin.

Sur le solde de fr. 30,990 16, une somme de fr. 10,105 40 appartient à diverses fondations et notamment au Musée industriel; le solde réel du compte de la Société est donc de fr. 20,884 76.

Ecole de dessin.

RECETTES.

Subvention de la ville	500	—
Loyer des locaux occupés par les Ecoles de chimie et professionnelle	2,500	—
Deux semestres de rente 4 1/2 0/0	220	—
Dotation de M. Hæffely	2,000	—
Solde en caisse du précédent exercice	2,832	51
Total	8,052	51

DÉPENSES.

Traitements des professeurs et du concierge	3,898	40
Entretien des bâtiments	303	50
Fournitures et mobilier	325	65
Part à la construction du Musée industriel	2,500	—
Eclairage	471	25
Total	7,498	80

N.-B. — Manque aux recettes le loyer arriéré de la bibliothèque et du Musée du vieux Mulhouse fr. 900, qui n'est rentré qu'en décembre.

—

	Fr.	C.
Total des recettes	8,052	51
Total des dépenses	7,498	80
Solde à nouveau	553	71

CONSEIL D'ADMINISTRATION

au 1er janvier 1873.

MM. Auguste Dollfus, président.
Engel-Dollfus, } vice-présidents.
Ernest Zuber, } vice-présidents.
Iwan Schlumberger, } vice-présidents.
Dr A. Penot, vice-président honoraire.
Théodore Schlumberger, secrétaire.
Auguste Lalance, secrétaire-adjoint.
Mathieu Mieg, trésorier.
Auguste Thierry-Mieg, trésorier intérimaire.
Charles Bœringer, économe.
Edouard Thierry-Mieg, bibliothécaire.
Claude Royet, bibliothécaire-adjoint.

Comité de chimie.

MM. Rosenstiehl, secrétaire.
Schneider, secrétaire-adjoint.
Scheurer-Kestner.
Ch. Dollfus-Galline.
Léonard Schwartz.
Eugène Ehrmann.
Eugène Kœchlin.
Edouard Thierry-Mieg.
Claude Royet.
Iwan Schlumberger.
Georges Steinbach.
Oscar Kœchlin.
Jean Gerber-Keller.

MM. Jules-Albert Hartmann.
Camille Kœchlin.
Gustave Schæffer.
Charles Thierry-Mieg.
Jean Heilmann.
Henri Hæffely.
Paul Richard.
Eugène Dollfus.
Dr Goppelsrœder.
Oscar Scheurer.
Donald Schlumberger.
Frédéric Wolf.
Imbach.
Jules Meyer.
Iwan Steinbach.
Auguste Thierry-Mieg.
Horace Kœchlin.
Jean Meyer.
Edouard Huguenin.
Justin Schultz.
Eugène Bruckner.
Kuhlmann.
Gustave Engel.
Brandt.
Emile Schultz.
Charles Meunier.
Frédéric Witz.
Georges de Coninck.

Comité de mécanique.

MM. Ernest Zuber, secrétaire.
Camille Schœn, secrétaire-adjoint.
Théodore Schlumberger, secrétaire-adjoint.

MM. Henri Ziegler.
Gustave Dollfus.
Gaspard Ziegler.
Auguste Dollfus.
Victor Zuber.
Engel-Royet.
Edouard Beugniot.
Grosseteste.
Paul Heilmann.
Fritz Engel.
Alfred Bœringer.
Charles Meunier.
Heller.
Auguste Lalance.

Membres correspondants.

Emile Burnat.
Henri Thierry.
F.-J. Blech.
Jacques Rieder.
W. Tournier.
E. Fries.
Louis Breitmeyer.
Vincent Steinlen.
Edmond Frauger.
Charles Bohn.
Hallauer.
Baudouin.
Louis Berger.
Henri Schwartz fils.
Emile Weiss.

Comité de commerce.

MM. Georges Steinbach, secrétaire.
Jean Mantz-Blech.
Jean Dollfus.

Hartmann-Liebach.
J.-Alb. Schlumberger.
Mathieu Mieg.
Engel-Dollfus.
Weiss-Schlumberger.
Emile Kœchlin.
Iwan Rack.
Alfred Kœchlin-Schwartz.
Amédée Schlumberger.
Iwan Zuber.
Imbert-Kœchlin.
Henri Spœrry.
Gustave Favre.
Théodore Hanhart.
Charles Thierry-Mieg.
Victor de Lacroix.
Lazare Lantz.
Frédéric Braun.
Alfred Engel.
Edouard Schwartz.

Comité d'histoire naturelle.

MM. Dr Eugène Kœchlin, secrétaire.
Edouard Vaucher.
Becker.
Auguste Michel.
Weiss-Schlumberger.
Gerber-Keller.
Oscar Kœchlin.
Kuhlmann.
Dr Kestner.
Joseph Kœchlin.
Charles Zuber.

MM. Edouard Weber.
Jean Danner.
Georges Winckel.

Comité d'histoire et statistique.

MM. Charles Thierry-Mieg, secrétaire.
Ehrsam.
Klenck.
Engel-Dollfus.
Mathieu Mieg.
Stœber.
Emile Kœchlin.
Auguste Thierry.
Joseph Coudre.

Comité des beaux-arts.

MM. Alfred Kœchlin-Schwartz, secrétaire.
Eugène Kœchlin.
Nicolas Kœchlin.
Henri Ziegler.
Engel-Dollfus.
Mathieu Mieg.
Zuber-Frauger.
Jundt.
Auguste Klenck.
Jules Bidlingmeyer.
Louis Schœnhaupt.
Louis Risler.
Ernest Lalance.
Alfred Favre.
de Rutté.
Alfred Engel.

MM. Ehrmann.
Rodolphe Kœchlin.

Comité d'utilité publique.

MM. Engel-Dollfus, secrétaire.
Jean Dollfus.
Henri Thierry-Kœchlin.
Iwan Zuber.
Mantz-Blech.
Georges Steinbach.
Nicolas Kœchlin.
Louis Huguenin.
Charles Nægely.
Charles Thierry-Mieg.
J.-J. Bourcart.
Auguste Klenck.
J.-G. Gros.
Albert Tachard.
Emile Kœchlin.
Lazare Lantz.
Gustave Schæffer.
Auguste Lalance.
Frédéric Wolf.
Dr Kœchlin.
Oscar Kœchlin.
Edouard Schwartz.
Kuhlmann.

Comité de l'industrie des papiers.

MM. Amédée Rieder, secrétaire.
Iwan Zuber, secrétaire-adjoint.
Math. Braun, secrétaire-adjoint.

Zuber-Frauger.
Journet.
Outhenin-Chalandre.
Léon Krantz.
Auguste Krantz.
Bichelberger.
Gustave de Bouryes.
Jacques Rieder.

LISTE

des membres décédés en 1872.

MM. Alfred Kœchlin-Steinbach, manufacturier, à Mulhouse.
John Lightfoot, chimiste, à Lowerhouse.
Müller-Saudo, négociant, à Mulhouse.

Membres ordinaires reçus en 1872.

MM. Frédéric Granier, négociant, à Avignon.
Louis Risler, dessinateur, à Mulhouse.
Jules Bidlingmeyer, dessinateur, à Mulhouse.
Louis Schœnhaupt, dessinateur, à Mulhouse.
Alfred Homberger, chimiste, à Mulhouse.
Henri Yunck, directeur de filature, à Malmerspach.
Rossel, ingénieur, à Montbéliard.
Edouard Kœchlin, chimiste, à Lœrrach.
Jean Danner, à Mulhouse.
Edouard Weber, docteur, à Mulhouse.
Georges Winckel, manufacturier, à Bourbach-le-Bas.
Joseph Weiss, chimiste, à Heidenheim.
Desgrandchamps, ancien notaire, à Ferrette.
Jeanmaire, chimiste, à Mulhouse.

Charles Brustlein, directeur, à l'Ile-Napoléon.
Albert Scheurer, manufacturier, à Thann.
Spencer-Borden, manufacturier, à Fall-River.
Mathieu Mieg fils, manufacturier, à Mulhouse.
Girod, chimiste, à Næffels.
Jean-Jacques Birckel, ingénieur, à Mulhouse.

Membres honoraires.

MM. Coudre, archiviste, à Mulhouse.
Hallauer, ingénieur de l'Association alsacienne, à Mulhouse.

RÈGLEMENT

du Musée de dessin industriel de Mulhouse, adopté par la Société industrielle dans sa séance du 27 septembre 1872.

Article premier. — Le Musée de dessin industriel, organisé sous le patronage de la Société industrielle, a pour but de former à Mulhouse les archives de l'industrie des toiles peintes et de concourir par là au progrès de tout ce qui se rattache au dessin industriel.

Art. 2. — Les moyens d'y arriver sont :

1° L'abonnement aux échantillons des plus grandes nouveautés en tissus et impressions;

2° La réunion de toute espèce de matériaux.

Art. 3. — L'administration et la surveillance du Musée sont confiées à une Commission de sept membres désignée par le comité des beaux-arts, et faisant partie de la Société industrielle. Elle se compose d'un secrétaire, d'un trésorier et de cinq membres conservateurs.

Art. 4. — Le secrétaire est chargé de la tenue des registres, de la correspondance et des convocations.

Art. 5. — Le trésorier fait rentrer les sommes dues, délivre les cartes et fait les payements.

Art. 6. — Les conservateurs sont chargés de la surveillance du Musée et du classement des matériaux.

Art. 7. — Il sera établi un budget à la fin de chaque année.

Art. 8. — La cotisation annuelle est fixée à quinze francs.

Art. 9. — Toute personne payant une cotisation de quinze francs par an, sera considérée comme membre ordinaire et recevra une carte d'entrée.

Art. 10. — Toutefois, les fabricants d'impression et les dessinateurs ne faisant pas partie de la Société industrielle auront à payer par maison ou par atelier une somme annuelle de soixante francs en dehors de celle de quinze francs par carte.

Art. 11. — Les cartes sont personnelles.

Art. 12. — Aucun livre ou objet faisant partie de la collection ne pourra, sous aucun prétexte, être emporté du local du Musée.

Art. 13. — L'exclusion d'un membre pourra être prononcée pour un motif grave.

Art. 14. — Le Musée sera ouvert tous les jours pour les membres ordinaires, et le dimanche pour le public.

NOTE

*sur l'*Asclepias syriaca, *plante textile, par* M. le Dr Kœchlin.

Séance du 27 novembre 1872

Asclepias syriaca. Linné.	**Apocynum syriacum.** **Apocynum majus.** **Apocyn à ouate soyeuse.** **Plante à soie.** **Coton sauvage.** **Coton de Silésie.** **Berdel-sar ou Beidel-ossor (Egypte).**

Botanique. — Tous ces noms s'appliquent à la même plante ou au moins à des espèces très voisines, ce qui s'explique par sa facile acclimatation; d'où il résulte qu'elle est répandue dans un grand nombre de localités.

Plante vivace, originaire de Syrie, se trouvant aussi en Egypte dans les lieux humides, cultivée en Amérique; le fruit, couvert de deux écorces, l'une verte et membraneuse, l'autre mince, polie, de couleur safranée, recouvrant une matière filamenteuse sous laquelle toute la capacité du fruit est remplie d'une espèce de coton très fin, très mollet, d'un beau blanc, et qu'on nomme ouate ou houette.

Il y a plusieurs espèces d'apocyn dont le fruit fournit une matière analogue; mais on n'emploie guère que celui de Syrie ou de Canada, que l'on appelle aujourd'hui *ouate soyeuse*. On la tire d'Alexandrie par la voie de Marseille.

Le coton de Silésie se trouve aux environs de Hirsenberg et Grieffenberg; le duvet est aussi fin que la soie et blanc comme neige, mais si court qu'on ne peut le filer. Il convient parfaitement pour faire des ouates[1].

---

[1] Bezon, *Diction. gén. des tissus anc. et mod.*, tome Ier.

Cette plante est naturalisée en Alsace depuis deux siècles, et y a été cultivée pendant quelque temps pour la houppe soyeuse des graines qui sert à préparer la ouate. Elle croît spontanément aux environs de Strasbourg [1].

Elle est cultivée en grand aux Etats-Unis et en Silésie [2].

Culture. — La culture de l'*Asclepias* n'exige d'autres soins que ceux de la première plantation. On sème en couche au printemps; on couvre de paille les jeunes plants pendant l'hiver suivant, et au printemps on les transplante en espaçant de 0m,50.

Elle se contente alors d'un sol maigre et pierreux, sans autres soins que ceux que lui donne la nature, résiste parfaitement au froid de nos climats et vit jusqu'à 20 ans.

Elle peut aussi se multiplier par racine, et donne alors des produits dès la première année; pour cela on coupe des vieilles souches les racines à yeux, et on les plante à profondeur de 12 à 18 centimètres à la distance ci-dessus.

Elle préfère un sol léger, un peu humide, à l'abri du nord; toute espèce de culture, pourvu qu'elle ne soit pas trop grasse, favorise le développement et augmente le produit de la plante.

A la maturité, on récolte à la fois tous les fruits; ceux encore verts achèvent de mûrir et s'ouvrent par l'exposition dans un lieu sec.

La séparation du duvet d'avec la graine est très facile. Après la récolte on coupe les tiges et les traite comme le chanvre, et on obtient des filaments qui ont les propriétés de ce dernier.

Enfin la fleur est très riche en miel [3].

Emploi industriel. — 1° *Fibres de la tige.* — Tous les auteurs qui en parlent attribuent aux fibres de l'écorce de l'*Asclepias* les mêmes qualités qu'au chanvre. Bouillet dit qu'elle le remplace aux Etats-Unis et en Silésie où on la cultive en grand. Kirschleger dit

---

[1] Kirschleger, *Flore d'Alsace.*

[2] Bouillet, *Diction. desciences.*

[3] Cook. *Note, Bull. Soc. ind.*, Mulhouse, 1839, tome XIII.

que l'écorce, très tenace, sert à faire des cordes. Cook répète la même chose; mais la Société industrielle n'a pas eu l'occasion de faire des essais ou de voir des produits fabriqués, et du reste l'industrie locale n'aurait pas l'emploi de ce genre de matière textile, qui conviendrait plutôt aux fabriques du Nord de la France qui travaillent le lin.

Plusieurs plantes de la même famille donnent des fibres tirées de l'écorce et remarquables par leur ténacité. Ce sont surtout :

Marsdenia tenacissima;
Calotropis gigantea;
Orthantera viminea,

toutes croissant aux Indes.

2° *Duvet du fruit.* — L'essai industriel remonte au siècle dernier, et on trouve vers 1780 à Liegnitz, en Silésie, une fabrique exploitant ce produit pur ou mélangé au coton pour faire des bas, des gants. Il y a d'autres preuves de l'exploitation dans le siècle dernier de cette espèce de coton.

Cook[1] a fait des essais de cette soie tirée de plantes cultivées par lui-même, et pense que la fibre pure est trop courte et trop peu feutrante pour pouvoir s'employer sans mélange de coton; il pense que cette plante pourrait utilement être cultivée, vu sa rusticité dans les terres ingrates.

Emile Dollfus[2] a trouvé les fibres du duvet d'*Asclepias* longues de $0^m,020$ à $0^m,025$, se séparant facilement de la graine, très brillantes, formées, comme celles de coton, d'un tube aplati, mais non tournées en hélice comme celles-ci, ce qui en diminue la valeur textile par suite du manque de feutrage.

La résistance de ces fibres est très faible.

Il conclut à la nécessité de mélanger au moins un quart de coton au duvet pour pouvoir le filer mécaniquement; malgré ce mélange pendant le travail qui a été le même que pour le coton,

---

[1] Note déjà indiquée.
[2] *Note, Bull. Soc. ind.*, Mulhouse, 1839, p. 202.

les filaments ont montré une grande disposition à se séparer de la masse et à voltiger dans l'air des ateliers.

Les fils, et surtout les tissus fabriqués, ont perdu tout le brillant du produit naturel; ce qu'il attribue à la rupture des filaments pendant le travail.

Il conseillerait donc, si on voulait répéter les essais, de les faire porter sur des produits qui laisseraient autant que possible à cette matière son seul avantage, qui est le brillant, tels que cordonnets, passementerie, gants.

On peut conclure de tout ce qui précède :

Conclusions. — 1° Que l'*Asclepias syriaca* est d'une culture facile et est remarquable par la facilité de son acclimatation; ce qui devrait engager à en faire une plante productive;

2° Que le duvet du fruit a trouvé son véritable emploi industriel dans la fabrication des différents objets où l'on emploie la ouate; mais que, vu l'abondance, le bon marché et surtout les qualités spéciales du coton pour la filature mécanique, le duvet de l'*Asclepias* ne pourrait le remplacer ni même y être mélangé sans grand inconvénient;

3° Que la fibre de l'écoree a les propriétés du chanvre et peut être employée aux mêmes usages après avoir été préparée de la même manière, mais que la Société n'est pas à même de dire si, après de nouveaux essais et un travail préparatoire, cette fibre pourrait avoir de la valeur dans la fabrication de fils et de tissus analogues à ceux de lin.

La note précédente de M. le Dr Kœchlin sur l'*Asclepias syriaca* a été provoquée par une communication de Mme. Marcelin David, de Clamart, dont nous extrayons les renseignements suivants :

« Il y a onze ou douze ans, un capitaine de navire m'apporta des graines de deux différents *Asclepias,* que je me plus à cultiver comme plante exotique. Après divers essais, je parvins à en obtenir des fruits qui me procurèrent de nouvelles semences; je

les fis avec d'autant plus de soin que je reconnus cette plante comme filamenteuse, et pensai dès lors que l'on pouvait en tirer parti au point de vue du progrès industriel.

« Je fis fabriquer, il y a quatre ans, par un tisserand de campagne, qui ne fait que de grosse toile, un échantillon avec les fibres que j'avais extraites de la tige de l'*Asclepias*, et, d'après cet essai, je dois croire que par les moyens industriels on tirera de cette plante un tissu pareil à la plus belle batiste.

« Je joins à la présente quelques fibres enlevées sur une tige verte; vous jugerez par leur finesse et leur solidité sans aucune préparation ce qu'elles seraient une fois dégagées des matières gommeuses étrangères.

« La soie contenue dans les follicules serait, je crois, susceptible d'être travaillée; elle est assez longue, forte et d'un blanc superbe.

« J'ai environ 70 mètres superficiels du culture d'*Asclepias syriaca*, plants de trois ans, et d'autres de six et huit ans. Dans ces derniers les tiges atteignent $2^{m},30$ de hauteur; j'en aurais une assez grande quantité pour pouvoir peut-être faire un essai pratique.

« L'autre *Asclepias*, dont j'ai également obtenu des fruits, est une plante volubile, semblable au liseron des haies : fleur axillaire par petits bouquets, même fruit, mais la soie de l'intérieur est cassante.

« La tige a 7 à 8 mètres de longueur, s'enroulant autour de perches comme celles employées pour le houblon.

« J'ai cultivé aussi comme plante annuelle l'*Asclepias de Curaçao;* la tige est également filamenteuse, mais peu productive. »

NOTICE

nécrologique sur M. le docteur Weber, par M. le Dr Eug. Kœchlin.

Séance du 18 décembre 1872.

Messieurs,

Je viens un peu tard vous entretenir, selon l'usage consacré de longue date par la Société industrielle, de notre regretté collègue Jean Weber.

Il était du nombre toujours décroissant de ceux qui prirent part, sinon à la création, du moins à l'organisation de notre Société, et qui eurent aussi le bonheur de vivre pendant les belles années de prospérité de notre cité, pendant cette ère de jeunesse où tout grandissait et réussissait ici.

Nos aînés, en se mettant avec tant d'ardeur à l'œuvre pour jeter les fondations de notre institution, pouvaient sans doute s'attendre à des moments passagers de crise, où cette prospérité serait pour quelque temps éclipsée; mais ils ne pouvaient heureusement prévoir la maladie de langueur qui nous mine aujourd'hui et dont l'influence décourageante nous laisse sans forces, et nous empêche d'apporter notre pierre à l'édifice de l'avenir.

Né en 1804, Weber ne reçut pas, comme vous le savez, une éducation de luxe; les impressions qui frappèrent son intelligence, dans le milieu plus que modeste où s'écoula son enfance, ne s'effacèrent pas, et donnèrent à son esprit cette âpreté au travail qui le distingua plus tard.

Il a dû sans doute aussi à cette éducation sévère une force de constitution qui lui a permis de se livrer presque sans interruption, pendant quarante-deux ans, à une profession des plus fatigantes.

C'est au moyen d'une bourse qu'il put aller faire son instruc-

tion secondaire au collége de Nancy, en compagnie de plusieurs Mulhousois. Car alors, comme aujourd'hui, nos compatriotes étaient contraints d'aller au dehors apprendre la langue française.

A Nancy, Weber se lia d'amitié avec deux Lorrains, qui, arrivés plus tard aux grandeurs, l'un comme chirurgien, Malgaigne, l'autre, Schneider, comme industriel, ne cessèrent de rester avec lui en très bons termes d'amitié.

En 1823 il se rendit à Paris pour commencer ses études médicales; là encore il eut à lutter avec l'exiguïté de ses ressources jusqu'à ce que, reçu par concours interne dans les hôpitaux, il put se mettre un peu à l'aise, car l'administration fournissait à ses élèves, avec le logement, une nourriture aussi simple que peu variée.

C'est à cette Ecole, unique dans le monde, que Weber acquit ce coup d'œil médical, ce jugement sain qui le distinguait dans la pratique; c'est là que, constamment en contact avec ses malades, pouvant voir leur physionomie et l'effet des médicaments à toute heure du jour et de la nuit, passant des salles à l'amphithéâtre, il fut le collaborateur du célèbre Louis dans l'étude d'une maladie connue aujourd'hui de tout le monde, mais qui alors était un sujet de vives discussions entre les princes de la science, au grand détriment du malade, que l'un voulait guérir par les saignées et l'autre par les excitants.

Amère dérision du sort! c'est cette même maladie qu'il avait tant étudiée et contribué à faire connaître, qui devait, vingt-cinq ans plus tard, lui ravir son fils aîné, arrivé à Paris depuis quelques mois, et enlevé en peu de jours par une épidémie violente provoquée par les travaux de démolition alors dans toute leur splendeur.

J'ai assisté à ce drame affreux d'un corps jeune, d'une intelligence saine, frappés à mort en moins de deux jours par ce poison insaisissable; j'ai vu l'impuissance des soins dévoués du maître qui avait instruit le père et qui ne pouvait lui conserver son fils; j'ai vu l'arrivée des parents qui, appelés en toute hâte, ne trouvèrent plus que la dépouille inanimée de leur enfant.

Tout cela est horrible et l'est doublement pour un médecin, et vous m'excuserez d'avoir rappelé cette circonstance, toujours présente à mon esprit, où je reçus pour ainsi dire le baptême du feu.

Après avoir obtenu le prix de l'Ecole pratique que la Faculté décerne à ses meilleurs élèves, Weber revint se fixer à Mulhouse en 1830, peu de jours après la révolution de juillet, dont il fut témoin et acteur. Il ne tarda pas à récolter les fruits du travail persévérant qui avait été la seule occupation de sa jeunesse. Il arrivait ici avec le prestige que donnait à ses élèves l'Ecole de Paris à une époque où nos concitoyens en étaient encore réduits à confier leur santé à quelques médicastres venus d'outre-Rhin, quelques-uns dans les fourgons des alliés, et dont les diplômes étaient fort sujets à caution.

Quoique entièrement voué à l'exercice de sa profession, Weber ne tourna cependant pas, comme tant d'autres, le dos à la science et aux travaux de l'esprit dès sa sortie de l'Ecole.

Notre Société, encore dans sa période de constitution, lui décerna, dès le 24 novembre 1830, le titre de membre honoraire, en même temps qu'à ses deux confrères Curie et Bauer. Il ne considéra pas cet honneur comme un simple titre, mais il prit bientôt et ne cessa depuis, soit comme membre du comité d'utilité publique, soit surtout comme secrétaire du comité d'histoire naturelle, de prendre aux travaux de la Société une part aussi active que le lui permettaient ses autres occupations,

Il s'occupait principalement avec intérêt de l'entretien de nos collections et de leur développement, pour lequel il a souvent fait appel à votre caisse, et avait en outre mis en train une souscription annuelle qui nous a permis de nous enrichir de plusieurs pièces fort rares et intéressantes. C'est un grand vide que nous ressentirons au comité d'histoire naturelle au moment où le déplacement du Musée industriel nous permettra sans doute de consacrer plus d'espace aux collections, de ne plus avoir à notre tête cet esprit au jugement sain et aux allures sagement économes.

Il m'est impossible de vous énumérer tous les travaux qui sont sortis de la plume féconde de notre collègue; je me borne à vous en rappeler quelques-uns parmi ceux qui ont enrichi nos Bulletins.

Ce sont des rapports sur :

La culture des forêts;
Les travaux de la section d'agriculture;
Les causes de la détresse de l'industrie;
La culture du lin;
Divers mémoires traitant de l'industrialisme;
La circulaire relative à la durée du travail dans les manufactures;
Le travail des femmes;
Des essais de reproduction de sangsues dans le Haut-Rhin.

Je relève parmi ces publications un travail de 1832 sur le choléra et sur les mesures à prendre contre cette épidémie, rapport fait au nom de la Commission sanitaire. Nous voyons dans ce rapport, fort bien fait, jaillir partout le sens pratique qui distinguait notre collègue; il s'efforce de remettre dans leur assiette les esprits affolés par ce mal nouveau et encore inconnu, et de calmer les frayeurs de la population qui allaient jusqu'à prévoir la nécessité de la fermeture complète des ateliers par crainte de la contagion.

Enfin nous devons à Weber plusieurs notices nécrologiques remarquables sur :

Jean Zuber père;
Joseph Kœchlin-Schlumberger;
Dollfus-Ausset.

Les occupations professionnelles bientôt fort absorbantes de notre collègue ne l'empêchèrent pas cependant de se dévouer à d'autres œuvres de bien public.

En 1834 il fut placé avec son contemporain Bauer à la tête de l'hospice civil, et il ne cessa pas un seul jour, pendant près de quarante ans, de consacrer son temps et son savoir au soulagement

de cette intéressante clientèle, prenant aux souffrances des malheureux le même intérêt que s'ils eussent été mieux partagés par la fortune. Le matin même de sa mort, le 2 avril 1872, il avait commencé sa laborieuse journée par son service d'hôpital, quoiqu'il se sentît depuis peu atteint mortellement, obéissant ainsi jusqu'à la fin à la voix du devoir.

Je ne puis non plus passer sous silence les excellents rapports dans lesquels notre collègue sut vivre constamment avec ses confrères Bauer et Müllenbeck qui, moins robustes que lui, le précédèrent dans la tombe minés par les fatigues physiques et morales de leur profession.

Weber fit partie dès 1833 du Conseil municipal, où il ne cessa depuis lors de siéger en qualité de secrétaire.

Il eut encore l'occasion de déployer son activité comme membre de la Commission cantonale des écoles, du Conseil d'hygiène et de salubrité publique, enfin comme membre fondateur de la Société médicale du Haut-Rhin, dont il fut longtemps président.

Il fut récompensé par une médaille pour la vaccine en 1841, une médaille pour le choléra en 1854, et par le titre d'officier d'académie en 1870.

Si un succès mérité fut la récompense de notre collègue, il a été par contre rudement éprouvé dans ses affections. Précédé dans la tombe par deux de ses fils, il avait supporté ces pertes cruelles avec ce stoïcisme qui n'est pas de la dureté de cœur, mais qui devient pour le médecin une condition de l'existence; encore n'est-ce qu'en apparence qu'il avait résisté à ces coups du sort, car moi qui le voyais souvent et lui devais donner des conseils, malheureusement inutiles, je ne puis douter que c'est là qu'il avait puisé l'origine de la maladie qui l'a emporté. Il s'était rattaché à son dernier fils, sur le point de revenir dans sa ville natale; c'était ce retour prochain qui soutenait Weber au milieu des souffrances qu'il cachait même à ses proches; mais cette joie même ne lui fut pas donnée, et, enlevé subitement par un mal sans remède, il ne put voir son fils à son lit de mort.

Cherchant maintenant à vous résumer les traits saillants du caractère de notre regretté collègue, je constate que, malgré une profession fort absorbante, Weber prenait un vif intérêt à la chose publique, au progrès moral et physique de la cité, et était prêt en toute circonstance à accepter des charges qui, loin d'être toujours honorifiques, se transformaient souvent en corvées ingrates. Ce qui me frappait particulièrement dans son caractère, c'était ce jugement sain, ce sens pratique, cette grande droiture, qui faisait de lui l'homme de bon conseil en toutes choses; c'était ensuite une fermeté d'âme à toute épreuve, qui n'excluait nullement l'affection (car je l'ai vu pleurer au chevet de mon père alors atteint d'une maladie fort grave), mais qui lui permettait de montrer à ses patients un visage riant, lors même que son âme était en proie aux plus graves préoccupations. Il était profondément attaché à sa ville natale et à ses institutions. Sa mort subite nous prive d'un citoyen dévoué à la chose publique, d'un collègue loyal et d'un travailleur infatigable.

RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 27 NOVEMBRE 1872.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER

Dons offerts à la Société.

1. Précis analytique des travaux de l'Académie de Rouen.
2. Chronique bâloise, par la Société historique de Bâle.
3. Dix-neuf brochures diverses, par la Société des arts et sciences de Batavia.
4. Compte-rendu de la Société de patronage des apprentis israélites de Paris.

5. Notice sur la vie et les travaux de M. Daniel Dollfus-Ausset, par M. Charles Grad.

6. Etude sur le terrain quaternaire du Sahara algérien, par M. Ch. Grad.

7. Economie du combustible par l'application du chauffage économique, par M. Paul Charpentier.

8. Locomotive à gaz avec suppression de la fumée et de la vapeur d'échappement, par M. Paul Charpentier.

9. Notice sur les causes de déperdition du sodium dans la préparation de la soude par le procédé Leblanc, par M. Scheurer-Kestner.

10. Archives communales de la ville de Cernay, par M. L. Brielle.

11. Le N° 73 du *Bulletin du Comité des forges de France.*

12. *Das Anthracen und seine Derivate*, par M. G. Auerbach.

13. Vingtième rapport annuel de la cité de Manchester.

14. *Matthew Davenport Hill*, Londres.

La séance ouvre à 5 1/2 heures en présence d'environ quarante membres.

Lecture du procès-verbal de la dernière réunion.

Correspondance.

M. Paul Charpentier, ingénieur civil à Paris, demande à concourir pour la médaille d'honneur figurant au n° 22 des prix à décerner dans la section des arts mécaniques. La communication de M. Charpentier concerne un nouveau système de chauffage au gaz. — Renvoi au comité de mécanique.

M. G. Auerbach annonce d'Elberfeld l'envoi d'un travail sur l'anthracène et ses dérivés, avec prière d'en faire l'objet d'un examen critique. — Le comité de chimie est chargé de ce soin.

MM. E. Maldant et C°, à Paris, désirent concourir pour le prix relatif à un bec nouveau pour le gaz à la houille. — Renvoi à la Commission du gaz.

Avis d'envoi prochain, de la part de MM. Fischer et Stiehl, du compteur à eau que la Société va expérimenter.

Remise par M. Bonnaymé, garde-mines à Vesoul, de tableaux statistiques des appareils à vapeur qui existaient au 1er janvier 1870 et

au 1er janvier 1871 dans le département du Haut-Rhin, ainsi que la nomenclature des mêmes appareils dans la partie non annexée, au 1er janvier 1872. — L'assemblée décide l'impression de ces documents au Bulletin.

M. le président demande l'autorisation de céder à la ville, moyennant une réduction du tiers sur leur valeur d'achat, les poêles qui chauffaient les salles de l'Ecole de dessin, et que l'installation d'un calorifère dans le bâtiment a rendus superflus, — Adopté.

Cette recette sera appliquée au musée de dessin industriel, dont l'installation a permis la suppression des anciens fourneaux.

M. O. Hallauer remercie la Société qui vient de l'admettre au nombre de ses membres honoraires.

Dépôt par M. Ch. Lauth, 2, rue de Fleurus, à Paris, et par M. A. Poirier, 49, rue d'Hauteville, à Paris, à la date du 27 octobre 1872, d'un pli cacheté qui a été inscrit sous le n° 185.

Remise également d'un pli cacheté, n° 186, à la date du 21 novembre 1872, par M. Alphonse Wehrlin, à Mulhouse.

M. A. Lederlin écrit de Thaon que c'est à sa nouvelle adresse qu'il désire recevoir à l'avenir les publications de la Société.

Demande d'informations sur la Société, son objet, ses statuts, etc., par M. Alfred Delesalle, filateur des environs de Lille. Ces renseignements doivent servir à la création, dans le département du Nord, d'une Société pareille à celle de Mulhouse. — Ces données ont été fournies.

Offre de la part de M. le président des plans de la cité ouvrière du Havre, érigée en grande partie d'après les mêmes principes que celle de Mulhouse.

M. le secrétaire-adjoint du comité de mécanique fait part de la démission donnée par M. H. Ziegler et de la nomination, à la dernière séance, par le comité, de M. Ernest Zuber comme secrétaire.

Par suite de l'absence de M. Scheurer-Kestner et du départ de M. le Dr Penot, le comité de chimie a eu également à désigner un secrétaire, et M. le président annonce que son choix s'est porté sur M. Rosenstiehl.

A l'occasion de l'entrée en fonctions des deux nouveaux secrétaires des comités les plus importants, M. le président fait appel à tous les

membres de la Société pour les engager à contribuer par leurs propres travaux à donner de l'activité aux études et de l'intérêt aux séances; selon toute apparence, les communications du dehors feront encore défaut pendant quelque temps, et il y a lieu de remplir momentanément ce vide par l'examen de sujets proposés par les membres mêmes de la Société.

M. Ad. Perrey, ancien professeur au laboratoire de chimie à Mulhouse, actuellement à Rouen, désire changer son titre de membre honoraire en celui de membre correspondant. — Adopté.

Le bureau principal des signaux météorologiques de Washington adresse une carte des Etats-Unis, accompagnée d'indications sur les hauteurs du baromètre, les températures et l'aspect du ciel en divers points de l'Amérique du Nord le 15 octobre 1872. — Dépôt au secrétariat.

Travaux.

M. le président communique rapidement les démarches entreprises par la municipalité et par le comité de chimie, pour attirer à Mulhouse un professeur de valeur, capable de donner une forte impulsion aux études chimiques. Comme les ressources de la ville sont très limitées, on a fait appel aux fabricants de toiles peintes pour les prier de venir en aide à la réorganisation du laboratoire; on ne sollicite d'eux une subvention que pour deux ou trois ans de marche, et il faut espérer que d'ici là, l'Ecole de chimie, institution libre, qui fonctionnera sous le patronage moral de la Société, possédera, par le nombre de ses élèves, des revenus suffisants pour prospérer sans subvention nouvelle. Le premier appel fait a déjà été entendu, et la liste de souscription contient déjà des dons importants.

M. le président annonce à l'assemblée la distinction flatteuse dont vient d'être l'objet l'un de ses membres, M. P. Schutzenberger, auquel l'Académie des sciences de Paris vient, en récompense de ses travaux sur la chimie organique, de décerner le grand prix Yecker.

En l'absence de M. le trésorier empêché, M. Ernest Zuber présente la situation financière de la Société pendant l'exercice 1871-1872 ainsi que les comptes de l'Ecole de dessins, qui, grâce à la libéralité de M. H. Hæffely, s'équilibrent parfaitement; les cours de cette Ecole sont plus fréquentés que jamais.

L'assemblée approuve ces comptes et en renvoie l'examen à une Commission de finances, composée de MM. Ernest Zuber, Am. Schlumberger-Ehinger, Auguste Thierry et Edouard Thierry-Mieg. Les prévisions du budget, telles que les soumet M. Zuber au nom du Conseil d'administration, sont adoptées pour la Société et pour l'Ecole de dessins.

Selon les propositions faites à la dernière séance, M. le président fait part à la Société que la distribution des ouvrages à la bibliothèque par M Michel aura lieu les lundis et mardis, de 5 à 6 heures du soir, les mercredis et samedis, de 3 à 4 heures.

M. le Dr Kœchlin, au nom du comité d'histoire naturelle, donne lecture d'une note sur l'*asclepias syriaca*, plante textile, soumise à l'examen de la Société par Mme David, de Clamart. Déjà connu et étudié par divers auteurs, ce végétal ne paraît pas offrir, en présence du bon marché du coton, d'intérêt sérieux pour l'industrie. — L'assemblée vote l'insertion au Bulletin du travail de M. Kœchlin.

M. Aug. Dollfus prévient l'assemblée que les salles destinées à recevoir les collections du musée de dessin industriel sont prêtes pour l'installation du mobilier, et soumet un plan de vitrines, casiers et armoires préparé pour ce but par le comité des beaux-arts. M. le président ajoute que le musée du vieux Mulhouse sera aussi prochainement transféré dans le nouveau local, et qu'un cabinet d'instruments physiques, avec chambre obscure pour essais des pouvoirs éclairants du gaz d'éclairage, sera monté dans la troisième salle de l'étage nouvellement construit.

Comme il l'avait annoncé à la dernière séance, M. le président a fait traduire le mémoire allemand sur les dessins et marques de fabrique, présenté au concours, et donne en partie lecture de ce travail pour en faire connaître l'esprit et les tendances.

La question paraît avoir été sérieusement étudiée par l'auteur, qui connaît à fond la législation sur la matière dans les divers pays industriels, et qui appuie sa manière de voir sur des considérations théoriques et pratiques dont le comité de commerce est chargé d'apprécier la valeur.

M. Alb. Scheurer, de Thann, présenté comme membre ordinaire par M. Ch. Meunier-Dollfus, et M. Spencer-Borden, de Fall-River, présenté par MM. Cam. Kœchlin et d'Andiran, sont admis à l'unanimité des voix.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 18 DÉCEMBRE 1872.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH SCHLUMBERGER

Dons offerts à la Société.

1. Traité des dérivés de la houille, par MM. Charles Girard et G. de Laire.
2. *Bulletin de l'Institut national genevois.*
3. Mémoires de la Chambre de commerce et d'industrie de Wurtemberg, 1871.
4. De l'avenir des forêts en Algérie et en Alsace, par M. J. Robin
5. *Bulletin de la Société des amis de la paix.*
6. Notice sur les grues monte-charges, par M. H. Fontaine.
7. Discours du commandant Maury au Congrès d'agriculture de Saint-Louis.
8. Un pic-rouge, par M. le docteur Kœchlin.

La séance est ouverte à 5 1/4 heures, en présence d'environ quarante membres.

Correspondance.

M. Luigi Fino, de Turin, donne sa démission de membre ordinaire et demande à rester abonné au Bulletin; il a été invité à se mettre en rapport avec l'éditeur des publications de la Société.

M. Jean Dollfus accompagne d'une circulaire l'envoi d'un numéro du Bulletin de la Société des amis de la paix, et demande à la Société industrielle d'encourager l'œuvre d'humanité poursuivie par les adeptes de la fraternité des peuples.

M. Albert Scheurer, récemment admis au nombre des membres de la Société, adresse ses remercîments pour sa nomination.

Offre de la part de M. E. Lacroix, libraire-éditeur, d'un emploi de traducteur pour les articles techniques des journaux en langue allemande, dont il donne l'analyse, ou des extraits dans les *Annales du génie civil.*

M. J. Adamina, secrétaire de la Société industrielle et commerciale du canton de Vaud, écrit que cette Compagnie s'occupe en ce moment de l'organisation de sociétés de secours mutuels pour femmes, et désire recevoir les documents que la Société industrielle de Mulhouse pourrait lui transmettre sur cette question. Les renseignements qu'il a été possible de réunir ont été fournis à M. Adamina.

M. Charles Grad, de Türckheim, en avisant l'envoi de la part de M. Jules Robin d'une brochure sur l'avenir des forêts de l'Algérie, appelle l'attention sur une nouvelle essence, l'*Eucalyptus*, qui paraît destinée à une acclimatation rapide.

M. Desgrandchamps annonce de Ferrette l'expédition de quelques modèles pouvant intéresser la Société.

La direction du *Gewerbe-Verein* de Hanovre, qui cherche à créer une école de chauffeurs, désire connaître le fonctionnement du concours institué par la Société. Les renseignements ont été fournis.

L'Association des ingénieurs sortis de l'Ecole des arts et manufactures et des mines de Liége, invite les membres de la Société à prendre part à la séance et aux excursions qui auront lieu le 26 décembre à l'occasion du 25e anniversaire de sa fondation.

M. Girod aîné, fabricant de produits chimiques à Aiguebelle (Savoie), propose un moyen de marquer les tissus de coton en caractères résistant aux opérations de la teinture. — Renvoi au comité de chimie.

M. Gustave Engel, trésorier de l'Association amicale des anciens élèves des écoles spéciales de Mulhouse, remet à la Société industrielle de Mulhouse, conformément aux statuts, le reliquat de caisse de l'Association s'élevant à la somme de 507 fr. 80, devenus disponibles par suite de la dissolution de cette Société.

Sur la proposition de M. le président, ce versement sera employé à l'ameublement du cabinet de physique (armoires, tables, rayons, etc.), qui sera installé dans l'une des salles de l'étage nouvellement construit sur le bâtiment de l'Ecole de dessin.

Le président de la Société industrielle d'Amiens annonce que pour resserrer les liens existant entre les Associations de diverses cités manufacturières, il a fait décerner le titre de membres honoraires aux présidents des Sociétés de Mulhouse, Reims, Elbeuf, Saint-Quentin, Rouen et Flers.

M. Rosenstiehl sollicite l'appui de la Société pour obtenir de MM. Ges-

sert frères un échantillon d'un nouvel hydrocarbure, qui est un isomère de l'anthracène, et qui vient d'être découvert par M. Græbe dans l'anthracène brut. Ce spécimen doit servir à M. Rosenstiehl à achever un travail qu'il a en préparation sur ce sujet tout d'actualité.

Demande de la part de M. Nicklès, à Villé, du Bulletin qui contient un mémoire de M. Scheurer-Kestner sur la régénération du soufre des résidus de soude. Un exemplaire du Bulletin de février 1868 a été adressé.

M. Ad. Perrey remercie la Société qui l'a admis au nombre de ses membres honoraires.

M. Rod. de Türckheim écrit de Zurich pour appeler l'attention de la Société sur les conférences d'économie politique qui ont lieu dans cette ville, et désire que la Société industrielle se mette en rapport avec la Commission de statistique de Zurich. Il adresse à l'appui plusieurs brochures et circulaires faisant connaître la nature des recherches auxquelles se livrent nos voisins. — Renvoi au comité d'histoire et de statistique.

A ce sujet, M. le président fait observer combien il serait utile, pour juger de la valeur de tant de discussions auxquelles donne lieu la question ouvrière, de recueillir des données sur les prix des substances alimentaires, des loyers et de tous les objets de première nécessité avec leurs fluctuations depuis un grand nombre d'années, de manière à bien se rendre compte si l'écart entre les salaires et le coût matériel de la vie a augmenté ou diminué, ou si les besoins ne se sont pas développés avec le bien-être plus rapidement que les moyens de les satisfaire, etc.

Travaux.

A la demande du comité d'histoire et de statistique, l'assemblée décide l'insertion au Bulletin du travail de M. Mossmann, intitulé : *Histoire d'un chef de bande des guerres de Bourgogne, né à Mulhouse.*

Elle approuve également l'adjonction de M. Edouard Schwartz au comité de commerce, sur la proposition de ce dernier.

Le comité de chimie demande à la Société de transformer le titre de membre correspondant du Dr Goppelsrœder en celui de membre honoraire, et de voter l'adjonction au comité du nouveau professeur de chimie. — Approuvé.

Selon le vœu du comité de mécanique, l'assemblée ratifie une demande d'échange contre le Bulletin faite par un journal scientifique de Leipzig, *Der praktische Maschinen-Construkteur*, sauf nouvelle approbation après un an.

Deux plis cachetés portant les N°s 187 et 188 ont été déposés par M. Rosenstiehl.

Dans sa dernière séance, le comité de mécanique a procédé à la révision de la liste de ses membres, et propose, pour attirer à lui les personnes capables de l'aider dans ses travaux, de leur donner le titre de membres correspondants pour une année, pendant laquelle elles auront l'occasion de témoigner leur intérêt pour les études du comité, et deviendront ensuite ou non, selon les cas, membres ordinaires. — Adopté.

M. Ernest Zuber donne connaissance, au nom de la Commission des finances, du rapport qu'il a préparé sur les comptes du trésorier, et se plaît à y reconnaître la situation prospère de la Société; l'actif s'élève, après clôture de l'exercice et liquidation de divers fonds indépendants, à la somme de fr. 21,438.46; aussi l'assemblée vote-t-elle le remboursement des derniers 4,000 francs qui restent dus aux héritiers de Mme Kielmann. Dans son exposé, M. Zuber établit ensuite les montants exacts à ce jour des trois fondations : 1° *Daniel Dollfus;* 2° *pour l'érection d'un monument à Daniel Kœchlin;* et 3° *Ecole de commerce*, et rappelle que ces fondations sont représentées par une seule espèce de titres portant intérêts, et par suite faciles à réaliser isolément avec exactitude. L'examen des comptes de l'Ecole de dessin se présente également sous un jour favorable, et M. le rapporteur termine son travail en exprimant l'espoir que l'assemblée veuille bien ratifier la nomination d'un trésorier intérimaire, qui seconderait dans sa tâche M. Mathieu Mieg, souvent éloigné de Mulhouse.

M. le secrétaire donne lecture du rapport annuel sur la marche de la Société, et y constate, par le nombre des travaux qui ont vu le jour, une reprise sensible sur le dernier exercice, tout en insistant sur la nécessité, pour chaque membre ayant à cœur la prospérité de notre institution, d'y contribuer personnellement dans la plus grande mesure possible. Conformément au règlement, l'assemblée procède ensuite aux élections :

Du président, de deux vice-présidents, d'un secrétaire-adjoint, du

trésorier, d'un trésorier intérimaire et du bibliothécaire; les suffrages des trente-six votants se portent presque à l'unanimité pour chacune de ces fonctions respectives sur : MM. Aug. Dollfus, Engel-Dollfus, Iwan Schlumberger, Lalance, Mathieu Mieg, Auguste Thierry et Edouard Thierry.

M. le Dr Kœchlin communique la notice nécrologique qu'il a bien voulu préparer sur le docteur Weber, et fait ressortir toutes les qualités qui font regretter ce collègue assidu; il nous le montre jeune homme, s'élevant à force de travail et de persévérance à une carrière des plus difficiles, homme fait se vouant aux affaires publiques, à l'étude des questions scientifiques soit comme membre de la Société industrielle, soit comme président de la Société médicale du Haut-Rhin, soit comme délégué de l'inspection des écoles.

L'assemblée prête la plus vive attention à cette lecture et en vote, à la demande du Conseil d'administration, la publication dans le Bulletin.

M. Charles Meunier-Dollfus lit un rapport sur des essais qu'il a exécutés, de concert avec M. Hallauer, sur les rendements comparatifs des chaudières à foyers intérieurs, sans réchauffeurs, et les chaudières à trois bouilleurs, munies d'un réchauffeur tubulaire en fonte placé sous la chaudière (Wesserling), et termine par la description et le rendement du foyer fumivore que M. Ten-Brink vient de monter récemment. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Rosenstiehl rend compte d'une brochure récente : *L'anthracène et ses dérivés*, par M. Auerbach. Cet ouvrage reproduit en partie les publications du *Moniteur scientifique* sur ce sujet, et ouvre par diverses expériences des voies à de nouvelles découvertes.

Pendant le cours de la séance, M. le président a fait procéder aux ballottages de :

MM. Mathieu Mieg fils, à Mulhouse, présenté par M. Ernest Zuber.
Girod, chimiste en Suisse, présenté par M. Rosenstiehl.
Birckel, ingénieur à la Société de constructions mécaniques, présenté par M. Aug. Dollfus.

Leur admission comme membres ordinaires est prononcée à l'unanimité des voix.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

MULHOUSE — IMPRIMERIE VEUVE BADER & Cie

par i

Filature
Filature
Teintur
Impres
Etoffes
Tissage
Blanch
Draps (
Molleto
Ruban
Fonder
Usines
Lamin
Serrure
Quinca

TABLEAU STATISTIQUE

par industrie, des appareils à vapeur qui existaient au 1er janvier 1872, dans la partie restée française du département du Haut-Rhin.

Transmis par M. Bonnaymé, garde-mines à Vesoul.

GENRE D'ÉTABLISSEMENTS	Nombre d'établissements	CHAUDIÈRES		Récipients divers	MACHINES	
		motrices	calorifères		Nombre	Force nominale
Filatures et tissages réunis	2	11	5	26	8	385
Filatures	1	3	»	1	2	80
Teintureries, apprêts	2	»	3	»	»	»
Tissages	14	16	5	39	14	326
Fonderies et ateliers de machines	1	1	»	»	1	12
Forges, usines à fer	3	8	»	3	11	180
Laminage de métaux	1	1	»	»	1	25
Quincailleries, ferronneries	6	15	»	1	10	294
Minoteries	3	3	»	»	3	24
Blé (battage du)	5	7	»	»	7	31
Distilleries	1	»	2	3	»	»
Brasseries	2	2	»	»	2	10
Scieries	2	2	»	»	2	9
Tourneurs sur bois et sur métaux	1	2	»	»	1	3
Bougies (fabrique de)	1	1	»	»	1	5
Tanneries	1	1	»	»	1	2
Briqueteries, tuileries	2	2	»	»	2	10
Ciment (fabriques de)	2	2	»	»	2	10
TOTAUX	50	77	15	73	68	1.406
Au 1er janvier 1871, il existait dans cette portion du département	44	73	14	77	61	1.371
Ce qui donne pour 1871 une augmentation de	6	4	1	4 en moins	7	35

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Février & Mars 1873)

RAPPORT

de M. F.-G. HELLER, *inspecteur de l'Association pour prévenr les accidents de machines, sur les travaux techniques, pendant l'exercice 1871-72.*

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous rendre compte des travaux exécutés, pendant le cinquième exercice, par l'inspection organisée par l'Association pour prévenir les accidents de machines.

Dans le courant de cette année, le nombre de mes visites d'inspection s'est élevé à cent vingt et une; et j'ai pu le plus souvent me contenter d'observations verbales, car les conseils que j'avais à présenter ne portaient plus que sur des chances de danger moindres ou sur des faits déjà signalés.

Maintenant, en effet, que beaucoup de moyens préventifs ont été imaginés et reconnus efficaces, l'un des principaux rôles de l'inspection consiste à les propager et à les faire appliquer; et ce résultat, il faut bien le dire, ne peut être entièrement atteint qu'en réitérant avec persévérance les mêmes recommandations, et en indiquant sans cesse les mécanismes que, malgré le meilleur vouloir, les industriels, au milieu d'autres soins, omettent souvent d'exécuter faute d'un fréquent rappel.

Je relaterai plus loin quelques exemples tirés de mon registre d'inspection; sous certains rapports, la série de mes notes est moins étendue que les années précédentes; on comprendra en effet sans peine qu'après cinq ans d'efforts dirigés vers la recherche et l'application des moyens préventifs, les progrès réalisés soient déjà tels qu'on puisse prévoir dès maintenant le jour où le nombre des accidents sera réduit aux proportions les plus minimes.

Très souvent dans mes tournées je n'ai qu'à conseiller l'installation de ce qui existe ailleurs, ou à rappeler mes précédentes recommandations, en les appuyant d'exemples parvenus à ma connaissance, et propres à démontrer l'urgence de mes avis.

Si l'on tient compte des difficultés de toute nature qu'il y avait à surmonter, des dépenses de temps et d'argent occasionnées aux industriels par l'emploi de nos appareils, on peut se réjouir des heureux résultats obtenus partout où nos prescriptions ont été fidèlement suivies; et nous ne pouvons, pour éviter des redites, que renvoyer à nos tableaux statistiques et aux conseils que nous donnions dans nos rapports antérieurs.

Pour bien faire apprécier la valeur des moyens préventifs recommandés par l'inspection, j'ai indiqué, cette année, dans le tableau statistique qui accompagne mon mémoire, sous le titre : *Circonstances dans lesquelles l'accident a eu lieu*, les imperfections que présentaient les systèmes de précaution, ou l'absence complète de moyens préservatifs.

Il m'a semblé qu'en relatant ainsi, en même temps que les accidents, les causes auxquelles ils sont dus ou les circonstances dans lesquelles ils se sont produits, je frapperais davantage l'attention des personnes intéressées dans ces questions, et je provoquerais la mise en vigueur de mesures propres à éviter le retour des mêmes malheurs.

Car, comme je l'ai dit en commençant, il reste encore beaucoup à faire, surtout sous le rapport de la généralisation dans l'emploi des moyens préventifs; l'expérience a suffisamment prouvé

l'efficacité d'un grand nombre de précautions pour que l'on puisse les appliquer sans hésitation.

A ce sujet je citerai encore une fois quelques cas souvent trop négligés :

1° Le manque presque complet de couvre-engrenages dans le mécanisme produisant la torsion (bancs-à-broches dans les filatures de coton).

Par la position qu'occupent ces engrenages presque hors vue et néanmoins très rapprochés d'endroits qu'ont à visiter les bobineuses dans leur travail, ils présentent un danger constant, et je ne saurais assez recommander de les bien couvrir. Les accidents survenus à ces roues sont assez fréquents, et d'autant plus redoutables, qu'ils mutilent les mains; on peut les éviter par un couvre-roues peu dispendieux et ne gênant aucunement le travail. (Voir le compte-rendu de la 2e année, page 56, et l'accident n° 6 du tableau statistique joint à ce rapport);

2° La même observation s'applique aux pignons qui commandent les cylindres cannelés dans les métiers à filer (coton et laine). (Voir le compte-rendu de la 1re année, page 32, et le tableau statistique qui y est annexé, accident du 17 mars 1868.) Dans beaucoup de filatures ces mécanismes ne sont pas encore couverts;

3° Dans les fabriques d'indiennes, il existe encore des ateliers où la planche de sûreté à appliquer aux rouleaux d'impression, décrite et recommandée par notre compte-rendu de la 1re année, n'est pas adoptée aussi généralement qu'il faudrait; les accidents arrivés depuis à ces machines en font malheureusement foi, et ces accidents eussent certainement été atténués par l'emploi des prescriptions indiquées;

4° Dans les transmissions de mouvement, les têtes de clavettes, les vis de pression ou autres pièces faisant saillie existent encore en beaucoup trop grand nombre, sans être recouvertes ou noyées, et présentent ainsi des chances permanentes de blessures.

L'insistance que je mets à relever ces omissions paraîtra peut-

être un peu exagérée; mais, d'après les indications de la pratique, je crois être dans le vrai, et, d'un autre côté, j'ai aussi en vue de diriger l'attention des industriels sur l'importance, lorsqu'ils font des commandes de machines, *d'exiger des constructeurs, qu'elles soient livrées munies des dispositions préventives recommandées par l'Association.* Il est bien plus facile d'adapter les pièces convenables lors de la construction des machines qu'après la mise en train. Aussi j'engage de tout mon pouvoir les ingénieurs à se pénétrer de l'importance de la question, et à vouer plus de soins à l'étude de cette partie de leur tâche.

A cette occasion je citerai deux exemples de bon augure dans la voie que j'indique; ce sont :

1) Les transmissions *établies avec les précautions recommandées* par l'Association dans la filature de laine de MM. Reber, Schwartz de notre ville, et construites par MM. André Kœchlin et Ce.

2) Une filature en montage dans les Vosges, et dont les machines, construites par M. N. Schlumberger et Ce, de Guebwiller, *doivent être munies de toutes les dispositions préventives connues, jusqu'aux nettoyeurs mécaniques qui seront appliqués aux métiers à filer.*

Ces faits me paraissent mériter une grande publicité, pour qu'ils trouvent de nombreux imitateurs.

EXTRAIT DE MES NOTES D'INSPECTION.

Fabrique d'indienne.

MACHINE A CHLORER, A DEUX PAIRES DE ROULEAUX DE CAOUTCHOUC. — Plusieurs accidents étant arrivés par de pareilles machines, il me paraît urgent de recommander un moyen, pour en prévenir la répétition. Le plus simple et le plus parfait serait de placer un rouleau avertisseur devant le cylindre inférieur. Ce

rouleau peut être fait plein en bois, ou mieux encore, creux en cuivre laminé, pourvu qu'il soit léger; on le fera jouer par ses axes minces des deux bouts, dans des supports à fourche ou sur des plans inclinés, de manière à pouvoir être soulevé sans effort, pour que l'ouvrier qui aurait les doigts pris, puisse les retirer sans être blessé. Ainsi disposé, ce rouleau diminuerait de beaucoup le danger des ouvriers, et faciliterait aussi la rentrée des pièces. Je conseille de le placer à toutes les machines où l'entrée des rouleaux fait face à l'ouvrier et où il n'est protégé par auunc moyen, surtout devant les cylindres où l'ouvrier a à introduire la pièce; enfin à toutes les machines à rouleaux, agissant avec une pression telle, qu'ils ne cèdent pas lorsque la main ou les doigts d'un ouvrier y seraient pris.

Machines a laver au large, a dévidoirs. — A couvrir le côté et le dessus des engrenages commandant les dévidoirs; ces engrenages étant trop à la portée des ouvriers, offrent dans l'état actuel trop de danger.

Tambour-Rame. — A couvrir d'un côté de la machine tous les engrenages droits et les roues d'angles, ainsi que celles sur l'axe, qui portent les poulies des chaînes sans fin; de l'autre côté, à couvrir les roues droites commandant le rouleau débiteur.

Machine a sécher a seize cylindres en partie superposés. — A couvrir les roues d'angles sur l'arbre de couche, ainsi que les roues droites de la commande principale. *A placer un rouleau avertisseur devant les rouleaux apprêteurs de cette machine et sur ceux de la machine précédente.*

Machine a sécher a seize cylindres placés sur une ligne. — A mettre des planches ou des feuilles de tôle devant les engrenages des cylindres pour en empêcher l'accès. A couvrir également les engrenages des rouleaux débiteurs, qui, par leur disposition, offrent du danger.

Machine a sécher a deux grands cylindres superposés. — Je recommande de couvrir le mouvement à friction, l'arbre du

pignon de friction, la vis sans fin et la roue y engrenant. Les ventilateurs étant trop à la portée des ouvriers, présentent du danger, que l'on éviterait en y plaçant des tôles cintrées couvrant les ailes en dessous et derrière; ces tôles, tout en empêchant l'accès, auront l'avantage d'augmenter l'effet des ventilateurs par rapport au séchage.

Atelier de construction de machines.

Machine a planer le fer. — Je conseille de mieux couvrir les engrenages de la commande du plateau; le couvre-roues du pignon et de la roue droite existants devraient être disposés de manière à les couvrir tout autour; mettre aussi un couvre-roues sur les roues et pignons d'angle.

Tours a engrenages. — Je conseille de compléter les couvre-roues de ces machines; la disposition des engrenages offre souvent du danger facile à éviter. Il est très à désirer que ces engrenages soient bien couverts, non-seulement aux machines fonctionnant dans les ateliers de la maison, mais aussi à celles que l'on expédie au dehors; car les machines une fois arrivées dans les ateliers étrangers, ces précautions restent en souffrance, et souvent on ne les emploie qu'après des accidents regrettables.

TABLEAU STATISTIQUE.

Le tableau détaillé des accidents arrivés dans les établissements qui font partie de l'Association, du 1er mai 1871 au 30 avril 1872, ainsi que les résumés de ceux-ci, classés par machines, par industries, par personnes, d'après leur gravité et les circonstances qui les ont produits, se trouvent indiqués au bas du tableau général.

Plusieurs de ceux-ci ne m'ont pas été signalés directement par les maisons où ils ont eu lieu; ce n'est que plus tard, et indirectement, qu'ils ont été portés à ma connaissance. Dès que j'en ai

été informé, je me suis rendu sur les lieux pour me renseigner sur les circonstances dans lesquelles ils s'étaient passés, et me concerter avec les personnes compétentes, sur les mesures de précaution qu'il y avait à prendre, pour en prévenir la répétition.

Je crois, cette fois-ci, que le nombre d'accidents indiqué n'est pas loin d'atteindre tous ceux qui sont réellement arrivés.

Le nombre et l'étendue des travaux que j'ai pu produire cette année paraîtront peut-être restreints, mais les études et les essais nombreux que nécessitaient la mise en pratique des objets dont j'avais à m'occuper, ont absorbé la plus grande partie de mon temps. Mon activité n'en a pas été moins constante; car outre ces essais, j'ai combiné et fait construire plusieurs monte-courroies, dans des circonstances variées, ainsi que des nettoyeurs de métiers à filer et un nouveau garde-navette.

Une fois lancé dans cette voie, je l'ai suivie avec la persévérance nécessaire pour arriver à des résultats satisfaisants, persuadé que j'étais du bien général qui doit en résulter.

En terminant cette introduction, je tiens à présenter mes sincères remercîments à tous les membres de l'Association et à leurs directeurs pour l'accueil bienveillant qu'ils n'ont cessé de m'accorder, ainsi que pour le concours précieux qu'ils ont bien voulu me prêter. J'adresse les mêmes remercîments au comité de mécanique de la Société industrielle, pour son concours éclairé, qui m'est toujours si précieux dans l'élaboration des travaux que j'ai l'honneur de vous présenter.

RAPPORT SUR LES MONTE-COURROIES.

Les accidents nombreux et graves arrivés dans divers établissements par les courroies de transmission, et la connaissance des dangers auxquels est exposé l'ouvrier chargé de remonter une courroie sur une poulie en marche, ont attiré depuis longtemps l'attention des industriels. La Société industrielle, qui s'est tou-

jours proposé pour but de sauvegarder la vie des ouvriers, s'est aussi occupée de cette question bien avant d'y être sollicitée par les statuts de votre Association. Des efforts divers ont été tentés; s'ils n'ont pas donné de résultats efficaces dès l'abord, ils ont au moins montré quelle était la marche à suivre pour découvrir un appareil simple, d'un emploi très général, réalisé plus tard par M. Baudouin. Dans tous les essais qui ont été faits, on se proposait de remplacer la main de l'homme par un appareil quelconque, faisant mécaniquement ce que l'homme ne peut faire qu'en s'exposant à de très grands dangers.

A notre connaissance, les premiers efforts couronnés d'un peu de succès sont dus à M. Herland. M. Burnat, secrétaire du comité de mécanique de la Société industrielle, vous communiqua son rapport sur le monte-courroie de M. Herland dans la séance du mois de mai 1860. Ce monte-courroie, qui consiste dans une came de remonte, fixée sur la poulie en mouvement, ne peut être employé que dans des circonstances particulières.

Peu après la formation de votre Association, j'eus à vous faire part des études que j'avais entreprises sur les perches à crochet, lesquelles avaient été faites dans le but de faire de la perche un instrument non dangereux et facile à manier, ce qui n'avait pas toujours été le cas, puisqu'à cette occasion, je vous faisais le récit d'un accident grave arrivé par une perche. J'indiquais en outre[1] les diverses positions dans lesquelles l'ouvrier doit se placer, et la manière dont il doit s'y prendre pour éviter tout accident. Cet conseils étaient indiqués faute d'appareil plus perfectionné.

Plus tard, dans le compte-rendu de la 4e année, à propos d'un accident arrivé pendant une rattache de courroie, j'indiquais que dans ces cas[2], lorsqu'il n'y a pas à côté de la poulie de crochet fixe, servant à recevoir la courroie qui tombe de la poulie, ou d'autre disposition qui empêche le contact de la courroie avec l'arbre, *il faut isoler la courroie,* en la saisissant très près de

[1] Voir compte-rendu de la 2e année 1868-69, p. 23 à 27.
[2] Voir compte-rendu de la 4e année 1870-71, p. 30.

l'arbre au moyen d'une perche à crochet que l'on tourne un peu pour en relever le doigt.

Plus loin, en m'occupant toujours des rattaches de courroies[1], j'indiquais qu'il est fort avantageux de fixer au plafond un crochet à côté de la poulie, de manière à recevoir la courroie quand elle tombe, et à empêcher qu'en frottant sur l'arbre elle ne soit entraînée. Si ce moyen n'était pas pratique, ou s'il devait entraîner à de trop grandes dépenses, on pourrait se servir de la perche à crochet, comme je l'ai indiqué plus haut, ou bien faire un instrument spécial en tôle, lequel, monté au bout d'une perche, maintiendrait plus convenablement la courroie que la perche à crochet.

Dans ces différentes indications, je tenais à faire constater l'avantage qu'il y a *d'isoler la courroie de l'arbre ou de la poulie en mouvement*.

Lorsque je fus invité par votre honorable secrétaire-président, M. Engel-Dollfus, à comparer le nouveau monte-courroie de M. Baudouin avec celui de M. Herland déjà existant, je lui adressais une lettre dont M. Engel vous fit part. Voici quelles en étaient les conclusions, sur l'appareil Herland d'abord :

La lame monte-courroie (came de remonte), partie essentielle de l'appareil, fixée à la poulie et à l'arbre, et par conséquent se mouvant avec eux, a l'inconvénient de former corps saillant, et pour cela dangereux quand il est en rotation. Cette lame donne du faux-lourd aux poulies, ce qui, si elles sont nombreuses sur une transmission tournant un peu vite, produirait un effet nuisible sur le moteur et sur les machines qui en reçoivent le mouvement.

La courroie, saisie par cette lame, est jetée trop brusquement sur la poulie, ce qui détériore la courroie, et cela en proportion de la vitesse de la transmission et du diamètre de la poulie à laquelle le monte-courroie est fixé.

Un autre inconvénient, qui est encore plus à craindre, c'est que la courroie au bas de la poulie ne se trouve prise et remon-

---

[1] Voir compte-rendu de la 4e année 1870-71, p. 53.

tée sur la poulie en mouvement, aussitôt qu'elle vient toucher la came de remonte; ce qui peut arriver soit par une légère inattention de l'ouvrier, soit par un dérangement de la fourche d'embrayage pendant que l'on est en train de réparer la courroie, ou d'arranger n'importe quoi à la machine au repos. De ce fait pourrait résulter un accident.

Je faisais remarquer par contre sur celui de M. Baudouin:

Que cet appareil n'exigeant aucune addition solidaire avec la poulie de commande, ni modification dans la forme et la position de cette dernière, peut être employé dans le plus grand nombre de cas ordinaires.

Qu'il isole parfaitement la courroie. Que cette propriété, la sécurité parfaite contre toute remonte inopinée, la sûreté et la facilité du montage de la courroie pendant la marche normale de la transmission, sont des qualités qui distinguent et recommandent cet appareil de prime abord.

Après que la lecture de cette lettre fut faite et que le renvoi au comité de mécanique eut été décidé, ce dernier nomma une Commission mixte, composée de membres du comité de mécanique de la Société industrielle et de membres de l'Association, pour s'occuper de ce nouveau monte-courroie. Cette dernière[1] fut unanime à reconnaître les mêmes avantages, et est arrivée en fin de compte aux mêmes conclusions que celles que j'indique ci-dessus.

Aujourd'hui que le monte-courroie de M. Baudouin est connu de tous les membres de votre respectable Association, qu'il est sanctionné par la pratique, puisque déjà plus de quatre cents (400) fonctionnent sans réclamation, je viens, suivant ma promesse, indiquer quelles sont les règles dont on doit bien se pénétrer dans l'étude d'une installation de ce genre, pour conserver à cet appareil son efficacité, tout en donnant des dimensions aussi faibles que possible aux différentes pièces qui le composent.

---

[1] Voir le Rapport de M. Camille Schœn. Compte-rendu 1870-71, p. 63.

Les deux points principaux sur lesquels j'ai cru devoir porter mes premières études, vu leur importance, sont d'abord la recherche d'une règle générale et positive indiquant la position du point d'articulation du levier, point essentiel, puisque la longueur de ce levier en dépend; puis de chercher à donner au tourillon du même levier un frottement suffisant pour l'empêcher de se déranger de la position qu'il occupe, pendant que l'on passe la courroie sur lui et sur la jante de la poulie.

Les diveres données que l'on doit se procurer avant de commencer l'étude d'un monte-courroie, sont :

La cote indiquant la différence de niveau entre l'axe de la poulie motrice et celui de la poulie commandée.

La cote indiquant la distance horizontale des axes de ces mêmes poulies.

La distance de la poulie motrice au poutrage ou au plafond.

Le diamètre de la poulie motrice et celui de la poulie commandée.

La largeur de la courroie et le sens dans lequel elle marche.

Le côté duquel on veut jeter la courroie, lequel est toujours indiqué par la position de la poulie folle placée sur la machine. Dans les machines où il n'existerait pas de poulie folle, on choisira le côté qui paraîtra le plus commode pour l'installation et le maniement du monte-courroie.

Savoir si la courroie est droite ou croisée.

Connaître enfin le diamètre de l'arbre moteur, qui influe sur la position du tourillon du levier.

Par contre, *les points essentiels à déterminer sont :*

Chercher à placer le point d'articulation du levier, de telle sorte, que sa longueur soit un minimum, sans pour cela que l'efficacité du monte-courroie soit diminuée.

Déterminer la longueur du levier, d'après la position du point d'articulation, de manière qu'il soit assez court pour ne pas forcer à couper ou à évider une partie du plafond.

Donner au levier sur son tourillon par un moyen quelconque,

mais simple, un frottement capable de vaincre l'effort produit par la courroie sur son extrémité lorsqu'on l'étale sur cedit levier.

Donner enfin aux leviers et aux autres parties de cet appareil des dimensions convenables pour qu'ils résistent suffisamment.

—

Par mes différentes recherches, j'ai trouvé que si l'on veut obtenir d'une manière approximative générale le point d'articulation du levier, il faut ordinairement le placer sur le prolongement de la ligne qui joint les axes de la poulie motrice et de la poulie commandée. Il arrive cependant dans quelques cas particuliers, que si ce centre était placé d'après cette règle, le levier ne pourrait pas être baissé suffisamment pour qu'il quitte le brin montant de la courroie, malgré la courbe que l'on pourrait donner à la douille sur laquelle il est fixé, parce qu'il viendrait toucher l'arbre de transmission; dans ce cas, on est alors forcé d'en dévier un peu; on en dévie aussi quelquefois pour diminuer la longueur de ce levier. Cette règle peut être admise dans les cas où la distance entre le poutrage ou plafond et les poulies est de 15 à 20 centimètres au minimum.

J'ai cherché la règle qu'il est préférable de suivre lorsque cette même distance entre la poulie et le poutrage n'est que de 4 à 5 centimètres, et j'ai trouvé que dans ce cas le centre de l'arbre moteur est l'endroit le plus rationnel; il donne la plus faible longueur de levier qui est égale au rayon de la poulie, augmenté des sept dixièmes de la largeur de la courroie (parce que la courroie est presque toujours à 45° lorsqu'elle est sur le levier). On lui donne cette longueur pour empêcher que la courroie n'échappe; ce qui arriverait facilement sans cela, surtout si la transmission marche un peu vite.

Cette disposition est en réalité un peu plus dispendieuse que la précédente, puisque l'on doit mettre une douille autour de l'arbre; mais, par contre, elle a l'avantage de maintenir le levier en place pendant qu'onl'abandonne pour étaler la courroie sur la poulie.

Je dis que cette douille a l'avantage de maintenir le levier en place, parce que, vu son grand diamètre, elle se prête mieux que la première disposition pour le maintenir en place.

En effet, lorsque la poulie est grande, le levier est très long, et le ressort à boudin de la première disposition doit être très fort, pour vaincre par le frottement qu'il produit, l'effort exercé par la courroie sur ce grand bras de levier.

Ce ressort à boudin perd de sa force au bout de peu de temps, et l'on est alors obligé de se mettre à deux pour monter la cour roie, l'un pour soutenir le levier pendant que l'autre étale la courroie. Le diamètre intérieur de cette douille doit être au moins d'un centimètre plus grand que celui de l'arbre pour qu'elle ne le touche pas.

On a essayé de remplacer le ressort à boudin par une douille enveloppant le tourillon du levier. La partie de cette douille opposée à celle sur laquelle le levier est fixé, est fendue. On peut en rapprocher les deux parties au moyen d'un boulon qui sert à faire varier le frottement.

Cette disposition sera probablement peu employée, parce que la douille exige un moulage particulier, peu usité.

J'ai essayé de remplacer le ressort à boudin de M. Baudouin par un ressort plat. A cet effet, j'ai fixé le levier sur une patte *d*, qui est maintenue sur le tourillon au moyen de deux oreilles *u''*; entre ces dernières j'ai mis une bague *g*, qui est fixée sur l'axe du levier au moyen d'une vis *w* à tête noyée. Cette bague *g* a une partie plate à sa circonférence. Le ressort plat est retenu par l'un des boulons *n'* qui maintient le levier sur la patte indiquée ci-dessus (voir fig. 11 et 12, pl. 2); il vient presser plus ou moins sur la bague, suivant la différence qui existe entre son rayon et la distance de son centre à la partie plate. En appuyant sur cette surface plate de la bague, il maintient bien en place le levier qui en est solidaire. On règle la position de la partie plane de cette bague d'après celle que devra occuper le levier pendant qu'on

étale la courroie. La vis *w*, qui la fixe sur le tourillon *t* du levier, est noyée pour ne pas gêner le ressort plat.

J'ai fait établir une quarantaine de monte-courroies avec cette disposition; la pratique a montré qu'elle est très bonne, et moins coûteuse que celle du ressort à boudin.

Je dois encore dire quelques mots d'une dernière modification apportée par M. Baudouin, laquelle rend son monte-courroie automatique.

Si l'on se reporte à son premier système, dans lequel le tourillon du levier occupe une position quelconque par rapport à l'arbre de transmission, on remarque que, lorsque la courroie est montée sur la poulie motrice, il faut toujours ramener le levier en arrière pour le placer dans l'espace laissé libre entre les brins arrivant et fuyant de la courroie. Si l'on n'avait pas soin de ramener ce levier en arrière, la courroie le gênerait lorsqu'elle serait tombée, et que l'on voudrait le mettre dans la position qu'il doit occuper lorsqu'on veut la remonter.

Si, par contre, on examine son second monte-courroie dans lequel le centre du tourillon du levier est placé dans l'axe de l'arbre de transmission et isolé au moyen d'une douille, on voit qu'il n'est plus nécessaire de ramener ce levier en arrière, puisque l'arbre de transmission ne le gêne plus comme dans la première disposition. On n'a donc ici qu'à continuer à pousser le levier jusqu'à ce qu'on lui ait fait faire un tour complet sur l'arbre. Cette disposition est déjà préférable à la première; car dans la supposition où l'on ait oublié de pousser suffisamment ce levier avant de laisser tomber la courroie, ce mouvement pourrait toujours s'effectuer plus facilement que dans le cas qui précède.

M. Baudouin s'est encore occupé de réaliser un monte-courroie dans lequel on n'ait qu'à donner l'impulsion au levier. A cet effet, il a d'abord remplacé le crochet fixé au support du levier, et qui retient la courroie par un cercle en fer *G* fixé au levier et au chapeau de la douille (voir nos 14 et 15), qui porte trois pattes *G'* plus larges que lui-même, sur lesquelles la courroie vient reposer.

Cette disposition a été établie pour que la courroie ne soit pas trop lâche quand on veut la remonter.

Il a fixé ensuite une équerre *k* en tôle sur le levier, maintenue fixe par l'une de ses branches; l'autre est enveloppée d'une bande de cuir flexible *l*, qui s'avance sur la jante de la poulie jusqu'aux trois quarts (3/4) à peu près de la largeur de la courroie. Cette bande de cuir n'est éloignée de la jante que de quelques millimètres en temps ordinaire. Lorsqu'on place le levier dans la position qu'il doit occuper pendant l'étalage de la courroie, celle-ci, par suite de la partie extrême du levier, inclinée à 45°, descend sur la jante de la poulie et presse sur cette bande de cuir, qui est aussitôt entraînée par la poulie en mouvement. Cette bande de cuir entraîne le levier dans son mouvement par l'intermédiaire de l'équerre à laquelle il est fixé, et la courroie se remonte ainsi automatiquement dès qu'on a donné la première impulsion au levier. Il faut avoir soin de donner au tourillon de celui-ci un frottement assez dur, surtout si la vitesse est un peu grande, pour qu'il s'arrête aussitôt que la courroie l'abandonne, et qu'il ne soit pas entraîné à chaque tour de la poulie. On est aussi forcé de lui donner un frottement très dur, pour éviter que, pendant les rattaches de courroies, le levier ne puisse être facilement dérangé de la position qu'il occupe, ce qui pourrait causer de graves accidents.

Dans cette disposition, il suffit de pousser le levier au moyen de la perche à crochet; la courroie se remonte d'elle-même, sans que l'on soit obligé de l'étaler sur la jante de la poulie.

Il suffit encore de pousser le levier lorsqu'il porte seulement une partie inclinée à 45°, qui tend à faire descendre la courroie sur la jante de la poulie; ce n'est que dans les monte-courroies qui ne portent aucune disposition spéciale, que l'on doit l'étaler.

La courroie se remonte au moyen d'une perche à crochet; je me dispenserai de l'explication de son fonctionnement, parce qu'il

se trouve déjà décrit dans le rapport de M. Camille Schœn. (Voir compte-rendu 1870-71, page 66.)

Pour compléter cette note, je crois devoir encore observer :

1° Que les monte-courroies Baudouin peuvent être employés à toutes les poulies de transmission, quels qu'en soit le diamètre, la vitesse à laquelle elles se meuvent ou la largeur de la courroie;

2° A toutes les poulies écartées d'un support, d'une roue, d'une poulie ou d'un objet quelconque, de la largeur de la courroie, plus une vingtaine de millimètres, espace qui est nécessaire pour mettre la courroie en bas de la poulie et loger le support du monte-courroie;

3° Aux poulies montées de deux courroies, ayant de chaque côté un espace libre égal à celui indiqué ci-dessus, et où l'on peut faire tomber la courroie du côté qu'elle occupe;

4° Lorsqu'une machine est commandée par un renvoi, il suffit de placer le monte-courroie à la poulie de la transmission qui commande le renvoi. Le montage et les réparations sur place de la courroie venant du renvoi sur la poulie de la machine, se feront sans danger, si préalablement on a mis en bas la courroie de la poulie qui est munie du monte-courroie. Après avoir terminé la réparation et remonté à la main la courroie de la machine, on remontera celle du renvoi au moyen du monte-courroie;

5° Lorsqu'une machine n'a pas de poulie folle, disposition très regrettable par suite de la mise en train instantanée qui doit se produire lorsqu'on remonte la courroie, surtout pour celles d'une certaine force, on est obligé de ralentir la transmission, parce que la courroie se briserait si on lui laissait sa vitesse normale, et que la courroie doit monter sur la poulie, quoi qu'il arrive, lorsqu'on l'a étalée et que l'on a poussé le levier du monte-courroie.

Il ne faut donc pas s'aviser de supprimer les poulies folles lorsque la courroie se remonte au moyen d'un monte-courroie; il faudrait, au contraire, en placer partout où elles manquent et où il est possible de les appliquer.

Le nº 1, fig. 1 et fig. 2 (pl. 1), représente un monte-courroie placé dans la condition exceptionnelle d'une seule poulie pour commander un cylindre de papeterie. Il est appliqué à une poulie de 1m,500 chez MM. Zuber et Rieder. C'est le premier que j'aie fait établir; voici dans quelles circonstances.

Le 1er mai 1871 M. Baudouin m'écrivait :

« Le monte-courroie dont je vous ai parlé est en place et fonc-
« tionne parfaitement. Avec une petite latte de 0m,025 de dia-
« mètre, munie d'une fourche en gros fil de fer, je jette bas une
« courroie de self-acting *aussi tendue que possible,* et je la relève
« de même avec cette même latte dans l'espace de 10 à 15
« secondes.

« Tout se fait sans échelle, simplement à la petite latte. Il n'y a
« donc plus aucun danger, ni pour coudre, ni pour relever la
« courroie.

« Recevez, etc.

« *N.-B.* — Pour les métiers double vitesse[1], il est indispen-
« sable. Je tiens à vous prévenir de suite, car dans les endroits
« où les transmissions sont resserrées et dangereuses, on peut
« éviter tout accident avec cet appareil. »

Immédiatement après la réception de cette lettre, je me rendis dans la filature de MM. Ch. Mieg et Cº pour examiner l'appareil que m'annonçait M. Baudouin, où je fus tellement pénétré de l'efficacité de ce premier monte-courroie, que le lendemain j'allai le communiquer à MM. Zuber et Rieder à l'Ile-Napoléon, et leur proposai d'en faire une application à l'une des poulies de leur transmission, qui commande un cylindre de papeterie. Ce monte-courroie a été fait et fonctionne parfaitement, malgré que l'ouvrier l'ait par erreur placé à 40 millimètres trop loin de la poulie.

Afin de mieux faire comprendre diverses installations de monte-courroies et diminuer les explications, j'ai cru nécessaire de don-

[1] Ces métiers servent pour le fin. Pour chacun d'eux il y a deux poulies sur la transmission et par conséquent deux courroies, lesquelles sont très rapprochées et, par suite, plus dangereuses à manier à la main.

ner une série de dessins représentant des applications diverses de ces appareils et les circonstances qui en ont fait varier la combinaison, appareils que j'ai fait construire pour des maisons faisant partie de l'Association.

Légende explicative générale des monte-courroies.

A Arbre de transmission.
B Support du tourillon, braquette ou poutre.
C C' Poteaux en bois (N° 6).
C'' Traverse (N° 6).
D D' Levier coudé pour faire tomber la courroie (N°s 5 et 6).
E Prolongement du levier *D D'*, lequel porte le contrepoids *Q* (N° 5).
F Evidement du poutrage ou du plafond.
G Cercle isolateur de la courroie (N°s 14 et 15).
G' Pattes du cercle *G*.
H Support du crochet isolateur *e*.
I Support du levier *D D'*.
K Pièce intermédiaire entre le support *B* et le tourillon *t*.
L Levier du monte-courroie.
M Massif en pierre de taille, pilier ou poutrage.
N Entretoise du support *K*.
P Poulie de la transmission.
Q Contrepoids du levier *D D'* (N° 6).
R Ressort du tourillon (ressort plat ou en spirale).
S Support de la transmission.
T Semelle en bois (N° 6).
Z Cheville à bouton (N° 6).

a Courroie montée.
a' Courroie en bas de la poulie.

b Position de la courroie quand on commence à la monter
b' Position du levier correspondante à celle *b* de la courroie
c Position de la courroie au moment où elle commence à toucher la jante de toute sa largeur
c' Position du levier correspondante à celle *c* de la courroie
} (N° 1).

d Douille à patte sur laquelle est fixée le levier et le ressort plat ou patte de la cravate *u'*.
d' Position du levier *L* à la fin de sa course (N° 1).
e Crochet isolateur de la courroie.
e' Extrémité du tourillon formant crochet isolateur de la courroie.
f Boulon fixant le support *K* (N° 4).
g Bague de la douille du levier.
k Equerre-support du cuir du monte-courroie automatique (N°s 14 et 15).
l Cuir du monte-courroie automatique.
m Tirants du plafond en briques (N° 10).
n n' Boulons fixant le levier sur la douille *d*, *n'* sert en même temps à fixer le ressort plat *R*.
o Bouton de manœuvre du levier *L*.
o' Pièce fixée au levier *L*, laquelle porte le trou ou bouton *o''*.
o'' Trou ou bouton servant à manœuvrer la pièce *o'* du levier *L*.
q Goupille du ressort en spirale *R* (N°s 7 et 13).
r Bague à collet remplaçant la douille fixe sur le tourillon ; le levier forme cravate autour d'elle (N°s 5 et 6).
s Partie saillie de la douille empêchant la courroie de tomber sur l'arbre.
t Tourillon du levier.
u Douille isolatrice du levier.
u' Cravate à laquelle est fixé le levier.

u' Oreilles de la patte *d* servant à articuler sur le tourillon *t*, et entre lesquelles est placée la bague *g*.

v Vis empêchant le support *K* de basculer (N° 4).

w Vis fixant la bague du levier (fig. 11 et 12, pl. II).

z Tourillon du levier *D D'* (N° 6).

Monte-courroie N° 1.

(Fig. 1, 2 et 3, pl. 1.)

J'ai déjà dit que ce monte-courroie est le premier que j'aie fait établir après visite faite auprès de celui de M. Baudouin. J'ai cherché dans cette installation à diminuer les frais autant que possible. A cet effet, j'ai profité du massif en pierres de taille *M* qui reçoit le support de la transmission *S*, pour y fixer directement le tourillon *t* du levier, ainsi que le crochet *e*, qui sert à isoler la courroie de l'arbre lorsqu'on l'a descendue de la poulie.

La position du tourillon *t* du levier est telle, que la partie qui dépasse la jante de la poulie *P* vient très longue, parce qu'il est trop éloigné de l'arbre moteur *A*. La tension de la courroie augmentant à mesure qu'elle se monte sur la poulie, j'avais cru qu'il était nécessaire, pour en faciliter le montage, de chercher à faire diminuer le bras de levier sur lequel elle agit à mesure que sa tension augmente, et à faire augmenter par contre, celui sur lequel agit l'ouvrier qui remonte la courroie.

L'espace qui entoure la poulie me permettait cette disposition; mais dans le plus grand nombre de cas, on ne pourra pas faire le levier plus grand que le rayon de la poulie augmenté des sept dixièmes de la largeur de la courroie, parce qu'il viendrait buter contre un objet extérieur quelconque, plafond, poutrage ou mur. On peut du reste se dispenser de cette variation de bras de levier; car dès que la courroie touche un peu la poulie, elle est entraînée par elle, de sorte que l'on n'a pas plus d'effort à vaincre que quand on commence à la monter.

Si nous consultons la fig. 1, on voit facilement que plus on éloigne le tourillon *t* de l'arbre moteur *A*, plus la partie du levier qui dépasse la jante de la poulie augmente, parce qu'on est obligé de lui donner une certaine longueur, pour qu'il puisse prendre la courroie à l'endroit où elle monte sur la poulie, et ne la quitter que lorsqu'elle est complètement montée. Le parcours que le levier doit être capable de faire, dépend de la partie de la jante enveloppée par la courroie, laquelle varie suivant que la courroie est droite ou croisée, et suivant le rapport des diamètres des deux poulies.

Lorsqu'on connaît le parcours, il est facile d'en tirer la longueur du levier, puisque celui-ci doit le faire complètement. En admettant même que ce levier ne soit pas plus long que si le tourillon était au centre de l'arbre moteur, il dépasserait de beaucoup la jante de la poulie; ce qui, comme je l'ai déjà dit, est un grand inconvénient dans la plupart des cas.

Si nous rapprochons le tourillon *t* du levier de l'arbre moteur *A*, comme je l'ai fait dans la fig. 3, où j'ai conservé le même diamètre de poulie que dans la fig. 1, et placé le tourillon dans la ligne qui joint les axes de la poulie motrice et de la poulie commandée, nous aurons une longueur de levier plus faible que dans la fig. 1, quoique son extrémité doive pouvoir partir et aboutir aux mêmes points. La partie de ce levier qui dépasse la jante de la poulie est devenue beaucoup plus faible.

Ce monte-courroie n° 1 est donc établi en principe dans de mauvaises conditions; il est cependant utile en ce qu'il fait voir que l'on peut varier la disposition de ces appareils suivant les supports dont on peut disposer.

Les diverses positions occupées successivement par la courroie et le levier sont les suivantes :

b représente la courroie au commencement du montage lorsqu'on l'étale sur le levier *b'*.

c' la position du levier pendant que la courroie dans la position *c* touche la jante de la poulie de toute la largeur, moment

pendant lequel il n'agit plus beaucoup, l'adhérence de la courroie sur la poulie étant assez forte pour l'entraîner.

(Lorsque la courroie commence à toucher la jante de la poulie, elle est soumise à deux forces; l'une, produite par son poids, tend à la renverser, et l'autre tend à l'entraîner sur la poulie par suite de l'adhérence qui existe entre celle-ci et la courroie. Tant que la première force est plus grande que la seconde, on est obligé de pousser la courroie avec le levier pour l'empêcher de tomber et pour l'appliquer sur la jante de la poulie; mais dès que la seconde force l'emporte sur la première, la courroie est entraînée par la poulie, et on peut ramener le levier en arrière.)

d' est la position du levier arrivé à la fin de la course, laquelle est déterminée par le crochet *e* fixé dans le massif en pierres de taille *M*.

Le point le plus haut de la circonférence de la poulie, enveloppé par la courroie, est déterminé par la ligne *y* perpendiculaire à celle qui joint les axes des poulies; c'est le point auquel on doit pouvoir arriver avec le levier pour être parfaitement sûr que la courroie soit remontée.

Ici on ne peut pas pousser le levier jusqu'à ce point supérieur *y'*, parce qu'il viendrait buter contre le crochet *e;* ceci n'a point d'inconvénient, parce que la courroie se trouve toujours remontée avant que l'on ait atteint ce crochet *e*.

Dans les fig. 1 et 3 le trait pointillé représente la courroie descendue de la poulie.

Monte-courroie N° 2.

(Pl. 2, fig 1, 2 et 3.)

Le n° 2 est un exemple de vingt-quatre monte-courroies que j'ai placés dans la filature de MM. Reber-Schwartz et Ce de notre ville, à des poulies de 0m,74 de diamètre, qui commandent des renvois de métiers à filer automates de leur filature de laine, au

moyen de courroies horizontales droites et croisées de 0m,110 de largeur.

La braquette *B*, qui sert de support au tourillon *t* du levier *L*, est fixée à la poutraison *M;* elle est disposée de telle façon que le même modèle peut se placer indistinctement à droite ou à gauche de la poulie, suivant les circonstances; il porte des coulisses qui permettent d'en varier un peu la position parallèlement à la poutre.

La pièce en fer forgé *K*, intermédiaire entre cette braquette *B* et le tourillon *t*, porte des coulisses à ses extrémités, pour permettre de varier verticalement la position du tourillon.

Ces deux mouvements sont d'une grande utilité dans la plupart des cas. Le support de la transmission est fixé à une colonne *S* qui supporte le poutrage *M*.

La courroie est représentée dans deux positions; le trait plein la représente montée et le trait pointillé lorsqu'elle est tombée de la poulie, et reposant sur le crochet *e* et sur la douille du levier qui l'isolent de l'arbre moteur. Le levier *L* est dessiné dans la position qu'il occupe lorsque la courroie est montée; il porte à son extrémité cette partie à 45° dont j'ai déjà parlé, qui tend à faire descendre la courroie sur la poulie de transmission, et opère son étalage sans que l'on soit obligé de le faire au moyen de la perche à crochet.

Monte-courroie N° 3.

(Pl. 2, fig. 4 et 5.)

Le n° 3 est un exemple de six monte-courroies appliqués à des poulies de 0m,77 de diamètre, qui commandent directement des métiers à filer automates par des courroies croisées de 0m,100 de largeur, dans la filature de MM. Trapp et Ce.

L'entaille *F* faite dans le plafond existait déjà pour le passage de la poulie et pour permettre le montage à la main de la courroie. Sur le côté de cette entaille j'ai placé une semelle en bois de

sapin *G*, sur laquelle est fixé un support *B*, disposé comme dans le n° 2, de manière à ce qu'on puisse varier sa position. Ce support porte le fer plat *K*, auquel est boulonné le tourillon *t* du levier *L* qui porte le crochet *e*, sur lequel tombe la courroie lorsqu'elle est descendue de la poulie.

Lorsque l'ouvrier remonte la courroie, il ne peut pas pousser suffisamment le levier pour qu'il quitte le brin montant de celle-ci, surtout pour les courroies croisées, parce que l'arbre de transmission le gênerait. En ce moment il quitte le bouton du levier *L* et porte le crochet de la perche dans le trou *o''* de la pièce *o'* fixée au levier, et continue à le pousser jusqu'à ce que la courroie soit montée.

La courroie est ici encore dessinée dans deux positions; le trait plein indique la courroie montée et le trait pointillé la courroie descendue de la poulie, reposant sur le crochet isolateur *e* et sur l adouille du levier.

Monte-courroie N° 4.

(*Pl. 2, fig. 6, 7 et 8.*)

Le n° 4 est un exemple de six monte-courroies appliqués à des poulies de 0m,77 de diamètre, qui commandent des métiers à filer automates par des courroies droites et croisées de 0m,100 de largeur, dans la filature de coton de M. Camille Weber à Guebwiller.

Ici j'ai profité de la distance convenable qui existe entre le support de transmission *S* et la poulie pour loger ce monte-courroie; à cet effet, j'ai fixé contre le support *S* une équerre en fer *K*, laquelle forme support du tourillon *t*.

Dans les dispositions précédentes nos 2 et 3, on avait un support ou braquette *B*, une pièce intermédiaire *K* et un tourillon *t*; ici, la braquette est remplacée par le support de la transmission *S* et la pièce intermédiaire par l'équerre *K*. Celle-ci est maintenue

au support *S* par un boulon *f*, qui passe dans l'ouverture qui existe entre les bras de ce dernier.

Son écrou est serré contre une platine.

Afin d'empêcher qu'il ne puisse pivoter autour du boulon *f* qui le fixe, il est maintenu par une petite vis *v* qui traverse le support *S* et pénètre dans l'équerre *K*.

Dans cette même installation, il s'est présenté une poulie pour le monte-courroie duquel on ne pouvait pas se servir du support de la transmission. Comme pour ce cas unique il ne valait pas la peine de faire un modèle, j'ai remplacé ce support (voir fig. 9 et 10) par un fer plat de 80 m/m sur 22 d'épaisseur, plié en équerre et vissé au moyen de deux tirefonds contre une des poutres qui supporte le plafond. Ce fer plat est entretorsé par une seconde tige *N* en fer à *T* de 30 m/m sur 30 m/m fixée au poutrage par un tirefond et boulonné à la pièce en fer forgé.

Les fig. 11 et 12 représentent le type de levier employé dans les monte-courroies qui précèdent. C'est celui de M. Baudouin dans lequel j'ai remplacé le ressort à boudin par un ressort plat.

La fig. 11 est une coupe du levier et de la patte suivant la ligne *ab* de la fig. 12, et la fig. 12 est un plan dans lequel on a supposé le levier en bois enlevé pour mieux laisser voir le ressort que la bague *g*, la vis *w* qui la maintient sur le tourillon, ainsi *R*; les deux boulons *nn'* qui servent à fixer le levier sur la patte *d* de la douille *u*. Le boulon à embâse *n'* sert en même temps à fixer le ressort *R*.

Monte-courroie N° 5.

(*Pl. 3, fig. 1, 2 et 3.*)

Monte-courroie destiné à une poulie de 0m,570 de diamètre qui commande une forte courroie oblique de 0m,200 de large. La poulie se trouve très éloignée du poutrage, et le diamètre de l'arbre de transmission est extrêmement fort suivant celui de la poulie. On n'a pas fixé le levier sur une douille concentrique à

l'arbre moteur, parce qu'elle serait revenue trop cher en ne servant que pour un seul appareil.

Le support en fonte *B*, auquel est boulonné le fer plat *K* qui porte le tourillon *t*, est fixé contre un fort poteau en bois *S* qui se trouve à proximité.

Le levier *L* est représenté dans la position qu'il occupe lorsque la courroie est montée; son parcours est représenté par deux circonférences indiquées sur la fig. 1; la circonférence intérieure indique le chemin parcouru par le point du levier qui saisit la courroie à l'endroit où elle monte sur la poulie, et la circonférence extérieure celui du bouton *o* qui sert à le manœuvrer.

La partie du levier qui dépasse la jante de la poulie est très grande; mais comme il n'y a rien qui le gêne dans son mouvement, ceci est sans importance.

Monte-courroie N° 6.

(*Pl. 3, fig 4, 5 et 6.*)

Monte-courroie destiné à une poulie placée en porte-à-faux, qui commande une courroie verticale de 160 m/m de large, faisant marcher le renvoi d'un câble en fil de fer.

Le levier est en fer; son extrémité inférieure est recourbée et forme cravate autour d'une bague *r* en fonte sur laquelle il est serré avec un chapeau, également en fer forgé, au moyen de deux boulons. Le tourillon *t*, sur lequel est fixée cette bague, est boulonné par l'une de ses extrémités sur une traverse en bois *B*, placée à l'avant de la poulie; l'autre extrémité se loge dans un trou pratiqué à l'extrémité de l'arbre de transmission. Ceci a été établi pour empêcher que le tourillon *t* ne fléchisse lorsqu'on étale la courroie, et qu'elle repose de tout son poids sur le levier.

Le poteau *C'* et la traverse *C''* existaient déjà; on a ajouté seulement la semelle *B* où se fixe le tourillon *t* du levier *L* et le poteau *C*.

Ce monte-courroie est automatique, sans avoir le cercle en fer isolateur de M. Baudouin. Le levier est dessiné aussi dans la position qu'il occupe lorsque la courroie est montée.

Cette disposition n'a pas exigé, comme les précédentes, de crochets spéciaux pour isoler la courroie lorsqu'elle tombe de la poulie, parce qu'elle vient reposer sur un tourillon fixe et non pas sur l'arbre de transmission.

Aux monte-courroies n°s 5 et 6 j'ai ajouté un nouvel élément qui, dans bien des cas, serait à employer avec avantage : c'est une disposition pour mettre la courroie en bas de la poulie pendant la marche de la transmission. Elle se compose du levier débrayeur *DD'* (voir n° 5), formé de deux branches à angle droit, qui pivote sur un tourillon *z*, fixé dans le support en fonte *B*.

Pour faire tomber la courroie, on n'a qu'à saisir l'extrémité *D* du levier débrayeur et à l'abaisser. La partie *D'* vient presser sur la courroie et la fait dévier de sa marche normale ; on abaisse ce levier jusqu'à ce que la courroie ait quitté complètement la poulie.

Dans le n° 6 ce levier débrayeur est articulé sur un tourillon *z* fixé sur une bande de fer plat *I*, laquelle est adaptée au poteau *C'*. Il se manœuvre de la même manière que le précédent.

Lorsque l'extrémité *D* de ce levier débrayeur ne se trouve pas à portée de la main, on peut y percer un trou et y passer une petite corde, que l'on peut descendre à une hauteur convenable pour pouvoir facilement en saisir l'extrémité.

Dans le n° 5 le levier débrayeur se prolonge en *E* sur une petite longueur au delà du tourillon, et porte un contre-poids *Q* qui tend constamment à le ramener dans la position qu'il doit occuper lorsque la courroie est montée sur la poulie.

Il agit dès que l'on a lâché l'extrémité du levier *D*.

Dans le n° 6 ce levier est maintenu en place par une cheville à bouton *z* qui vient se loger sous la branche *D*, et que l'on enlève à la main lorsqu'on veut faire descendre la courroie.

Les traits pointillés représentent les parcours que doivent faire les leviers pour débrayer complètement la courroie.

Voici maintenant la série de monte-courroies exécutés par MM. Bourcart et fils, mécaniciens en notre ville.

Monte-courroie N° 7

(Pl. 4, fig. 1, 2 et 5.)

Monte-courroie appliqué à une poulie de 1m,825 de diamètre, commandant une machine à déchiqueter le bois de teinture au moyen d'une courroie de 250 m/m de large, chez MM. H. Hæffely et Ce (blanchiment et teinture). C'est le plus grand qui ait été construit jusqu'à ce jour. Une cause qui compliquait son installation, à part ses grandes dimensions, c'est que la transmission est oblique par rapport au mur, parce que dans l'installation de celle-ci il fallait la mettre perpendiculairement à l'arbre de commande principal.

Le tourillon du levier *L* est fixé à la pièce *k* qui est boulonnée au support en fonte *B*, lequel est vissé contre une semelle en bois *M;* celle-ci est elle-même fixée au mur au moyen de deux boulons qui la traversent.

Le levier du monte-courroie est fixé sur une douille à patte courbée *d*, pour leur permettre de faire le parcours nécessaire, sans qu'il vienne buter l'arbre de transmission *A*.

Monte-courroie N° 8.

(Pl. 5, fig. 1 et 2.)

Monte-courroie appliqué à une poulie de 1m,490 placée sur une transmission mue par deux machines à vapeur, qui se trouve chez MM. Hofer-Grosjean (impression). Quand on a besoin d'un moteur seulement, la courroie de la susdite poulie est descendue, et le moteur qui la commande peut rester au repos; celle-ci a une largeur de 230 m/m.

Le support *B* est fixé sur le support de la transmission *S;* la douille isolatrice *u* du levier porte une patte qui vient se boulonner

sur le support *B*. La cravate *u'*, à laquelle est fixé le levier, porte une partie saillante *s* qui sert à empêcher que la courroie ne puisse tomber sur l'arbre moteur.

Monte-courroie N° 9.

(Pl. 5, fig. 3 et 4.)

Monte-courroie appliqué à une poulie de 1m,220, qui commande un renvoi de machine à pousser les mandriers dans les rouleaux, chez MM. frères Kœchlin (impression). Le renvoi étant placé très près de la poulie de commande, la courroie exige une forte tension, ce qui rend son placement à la main très difficile et dangereux, d'autant plus que la poulie se trouve très près du poutrage.

L'arbre de transmission est carré. Le support *B* de la douille isolatrice *u* du levier est fixé à une poutre *M*; la pièce intermédiaire *K* entre ce support et la douille *u* du levier *L* est entretoisée par un fer plat *N*, qui est vissé sur une poutre parallèle à la première *M*.

La douille isolatrice *u* du levier *L* porte une patte par laquelle elle est boulonnée sur la pièce *K*.

Monte-courroie N° 10.

(Pl. 5, fig. 5 et 6.)

Monte-courroie appliqué à une poulie de 0m,500, qui commande une courroie de 75 m/m de large, chez MM. Warnery et Morlot à Thenay.

Le plancher de l'étage supérieur à celui dans lequel se trouve le monte-courroie est formé de voûtes en briques, entretorsées par des tirants en fer *m*, que l'on voit dans les fig. 5 et 6; ils sont vissés dans des colonnes en fonte *S*, qui reçoivent les butées de ces voûtes en briques.

Le support *B* de la douille *u* du levier *L* est fixé sur le support *S* de la transmission; la douille *u* est concentrique à l'arbre moteur *A*.

Monte-courroie N° 11.

(*Pl. 6, fig. 1 et 2.*)

Monte-courroie appliqué à une poulie de 1m,100 de diamètre, commandant une courroie de 100 m/m de largeur, qui fait marcher une pompe centrifuge, chez MM. Dollfus-Mieg et Ce. Le placement de cette courroie était très difficile à la main à cause de sa grande longueur et dangereux à cause de la hauteur extraordinaire où se trouvait placée la poulie de la transmission.

Le support *B* de la douille du levier est fixé sur une poutre *M*.

Le levier *L* est représenté dans la position qu'il occupe lorsque la courroie est montée; la douille sur laquelle il est fixé est concentrique à l'arbre moteur *A*.

Monte-courroie N° 12

(*Pl. 6, fig. 3 et 4*)

Monte-courroie excentrique à l'arbre moteur appliqué à une poulie de 0m,750 de diamètre, qui commande une courroie croisée oblique de 80 m/m de largeur, dans le retordage de MM. Dollfus-Mieg et Ce.

La pièce en fer forgé *K*, intermédiaire entre le support *B* du tourillon et le tourillon *t* lui-même, porte un petit levier *H* à l'extrémité duquel se trouve un crochet *e* qui sert à isoler la courroie.

Le levier du monte-courroie est fixé sur une douille à patte courbe *d*, qui permet de le ramener entre les deux brins de la courroie lorsque celle-ci est montée.

Monte-courroie N° 13.

(*Pl. 6, fig. 5 et 6.*)

Monte-courroie excentrique à l'arbre moteur appliqué à une

poulie de 0m,900 de diamètre, qui commande une courroie de 100 m/m de large; celle-ci fait marcher une scie circulaire chez MM. Dreyfus et Lantz frères (filature).

Le support *B* du tourillon *t* est fixé au poutrage *M;* la pièce intermédiaire *K* est courbe et porte un crochet isolateur *e.*

La douille *d* du levier est ici encore courbe pour lui permettre de prendre la position indiquée sur la fig. 5.

Monte-courroies Nos 14 et 15.

(Pl. 7, fig 1, 2, 3 et 4.)

Monte-courroies automatiques appliqués à des poulies de 0m,963 et 0m,760 de diamètre, qui commandent des courroies verticales et obliques de 0m,110 de largeur, lesquelles font marcher des peigneuses chez MM. Steinbach-Kœchlin et Ce. Le montage à la main de ces courroies était très difficile à cause des supports de transmission et du peu de jeu qui existe entre elles.

Ces deux monte-courroies nous représentent le système automatique de M. Baudouin.

Le cercle en fer isolateur *G* de la courroie, qui porte trois pattes *G'*, est fixé sur le levier *L* et est relié à sa douille au moyen d'une tige en fer qui vient se visser sur elle.

Le support *B* de la douille du no 14 est vissé à la partie inférieure d'une poutre *M*, et celui du no 15 est vissé contre la même poutre, parce que la semelle *C* gênait son installation.

La pièce K, intermédiaire entre le support *B* et la douille, est droite dans le no 14 et recourbée dans le no 15 à cause de la semelle *C* qu'il fallait éviter.

Le levier est représenté dans la position qu'il occupe lorsque la courroie est remontée dans le no 14, et au moment où l'on commence à la remonter dans le no 15.

Monte-courroie N° 16.

(Pl. 7, fig. 5 et 6.)

Monte-courroie concentrique à l'arbre moteur appliqué à une poulie de 0m,702 de diamètre, qui commande une courroie oblique de 0m,100 de largeur, chez MM. Bourcart frères à Guebwiller (filature de coton).

Le support *B* de la douille du levier *L* est fixé sur une colonne creuse en fonte *S*, qui sert de support à la transmission. La pièce *K*, en forme d'équerre, qui relie le support *B* à la douille, est en fonte, et non en fer forgé comme dans les exemples précédents.

RAPPORT SUR LES GARDE-NAVETTES DES MÉTIERS A TISSER, PAR M. F.-G. HELLER.

Le nombre des accidents graves qui se produisent dans les tissages mécaniques est petit comparativement à ceux qui arrivent dans les autres industries comprises dans votre Association ; cependant il en est un qui arrive encore trop fréquemment et qui occasionne soit la perte d'un œil, soit des blessures qui, pour n'être pas aussi graves, n'en sont pas moins dangereuses. Ces accidents sont produits par l'échappement inattendu de la navette pendant le travail ; ceci arrive généralement à tous les métiers, mais plus ou moins suivant leur largeur et le genre d'étoffes qu'ils produisent ; ils augmentent avec la vitesse du métier, à cause de la grande force que reçoit la navette.

Dès le début [1], votre Association s'est efforcée d'encourager les recherches et l'application de moyens propres à éviter ces accidents en recommandant le mérite des tringles garde-navettes que MM. P. Læderich et fils avaient fait placer aux métiers de leur tissage, et dont ils avaient obtenu un résultat assez satisfaisant,

---

[1] Voir le Compte-rendu de la 2e année, 1867-69, pag. 15-17.

malgré certaines imperfections que présente cette tringle. Depuis cette époque, MM. André Kœchlin et Ce se sont fait breveter pour un appareil plus efficace, qui consiste en un rateau mobile placé sur le chapeau du battant[1]. Quoique cet appareil soit excellent sous certains rapports, il s'est peu répandu; son prix d'installation trop élevé est probablement l'obstacle qui en empêche l'emploi sur une grande échelle.

Mes efforts en vue de propager l'application de la tringle fixe ou du rateau, ont eu peu de succès, et l'on peut dire que le nombre d'appareils employés dans les tissages *que je visite*, a jusqu'à présent peu augmenté, sauf 400 métiers du tissage de MM. Schlumberger fils et Ce que ces messieurs en avaient fait garnir.

Si l'on compare entre eux les deux moyens proposés jusqu'ici, savoir la tringle fixe et le garde-navette de MM. André Kœchlin et Ce, on remarque :

1° Que la simple tringle est très légère et par conséquent très avantageuse, puisque l'on doit toujours donner des dimensions aussi faibles que possible aux pièces soumises à un mouvement rapide de va-et-vient ; mais que malheureusement son efficacité n'est pas suffisante.

2° Que le garde-navette de MM. André Kœchlin et Ce est un peu lourd suivant la vitesse qu'il reçoit (la vitesse des métiers variant de 120 à 180 coups par minute nous donne de 240 à 360 arrêts et mises en marche pendant le même temps), ce qui constitue, sinon une perte de force motrice, du moins un inconvénient passablement grave par l'usure plus rapide qui doit en résulter dans les différents organes de la machine.

3° Que ce garde-navette est trop cher pour qu'il puisse se répandre facilement.

Revenant sur la tringle qui est la disposition la plus simple, on a cherché à la conserver tout en la rendant plus efficace. On

---

[1] Voir le Compte-rendu de la 3e année, 1869-70, pag. 90 à 93.

peut dire que son inconvénient essentiel est de ne pas garantir un espace suffisant, car si on la place trop loin du chapeau, la navette peut sortir entre elle et le chapeau ; si on la met trop près, la navette passe en dehors de la tringle.

Un contre-maître de la maison Ch. Mieg et Ce, Michel Klinger, se pénétrant de ces divers avantages et inconvénients, eut l'idée d'appliquer deux tringles au lieu d'une seule, pour garantir plus d'espace à la fois, et pour que ces tringles ne gênent aucunement le travail, il les a fixées à chaque bout sur un petit levier articulé à un support, lequel est vissé sur le chapeau du peigne. Si à un moment donné ces tringles gênent l'ouvrier, il n'a qu'à les relever avec le doigt et à les adosser contre le chapeau ; mais comme il pourrait arriver que l'ouvrier oubliât de les redescendre, on les a disposées de façon à ce qu'elles penchent fort peu en arrière, de sorte que le premier coup de battant les remet en place. Dans les métiers très longs, les tringles fléchiraient si elles n'étaient supportées qu'aux extrémités ; dans ce cas, on ajoute encore un troisième support au milieu de leur longueur.

Quoique cette disposition soit très efficace et d'un prix peu élevé, M. Sins, directeur du même tissage, a cherché à la simplifier. Au lieu de fixer les deux tringles dans deux leviers à chaque extrémité, comme le faisait le contre-maître Klinger, il a pris un fil de fer (le même qu'avait pris Klinger), et l'a recourbé de manière à faire ses deux tringles d'une seule pièce en en soudant les deux extrémités ; puis au lieu d'un levier articulé dans un support fixé au chapeau du battant, il se sert seulement d'un support percé d'un trou. dans lequel il engage l'une des tringles, l'autre étant soutenue par une saillie de ce même support.

Cette disposition ne remplissant pas encore une condition qui me parut assez essentielle, celle de permettre d'enlever les supports sans être obligé de dessouder la tringle, ou la tringle sans enlever les supports, je me suis mis moi-même à l'étude en remplaçant d'abord la soudure par un petit manchon et en essayant dela simplifier encore. Mes premières recherches se sont portées

sur le moyen de supprimer l'emploi du support en fer forgé de M. Sins, support qui doit varier de construction à cause des différentes hauteurs que reçoit le chapeau. Je l'ai remplacé par une petite bande de tôle que j'ai fixée au chapeau au moyen de deux vis, puis je l'ai fendu par le milieu à sa partie inférieure, en faisant servir l'une des moitiés comme pivot de la tringle la plus rapprochée du chapeau, et ai dressé l'autre de manière à pouvoir mettre et enlever la tringle à volonté, en la disposant à peu près horizontalement pour servir de support à la tringle la plus éloignée; l'inclinaison de ces tringles est ainsi très facile à régler. Cette bande de tôle a sur les supports en fer forgé l'avantage de pouvoir être facilement façonnée selon les diverses positions qu'exigent le chapeau ainsi que la chaîne. Son prix d'installation est très minime. Dans le premier moment, j'avais fait la seconde partie de ce support un peu longue pour empêcher que la tringle ne puisse perdre son équilibre ; mais l'expérience m'ayant prouvé que cette partie saillante gêne un peu lorsqu'on veut entrer ou sortir la navette, je l'ai coupée tout en lui laissant une petite partie plate, sur laquelle la tringle vient reposer. Pour l'empêcher de perdre son équilibre, j'ai pris une seconde bande de tôle *f*, que j'ai placée de manière à ce qu'elle serve de rondelle à la vis inférieure de la première bande de tôle, formant support ; et qui, descendant en équerre, vient reposer sur la tringle et l'empêcher de se soulever. Le brin formant montant peut aussi être diminué de beaucoup, ce qui nous donne en dernier lieu un support simple, facile à faire, et par suite peu coûteux, et permettant en outre de sortir facilement la tringle, en desserrant un peu la vis qui maintient la bande de tôle *f* et en faisant tourner un peu celle-ci.

J'ai fait exécuter ce garde-navette dans les conditions que je viens d'indiquer en arrêtant les tringles à $0^{m},090$ des boîtes de la navette. Depuis trois mois que cette disposition a été établie, elle a très bien fonctionné jusqu'à ce jour. Par les moyens que vous connaissez, on a essayé de faire sortir la navette du métier ; elle est bien sortie de la chaîne, mais est rentrée dans les boîtes. Il s'est

cependant présenté depuis deux cas dans lesquels elle est sortie, sans force aucune, il est vrai, dans l'espace laissé libre entre l'extrémité des tringles et les boîtes de la navette : cela tient évidemment à ce que les tringles ne sont pas assez longues; pour y remédier, il faudrait augmenter leur longueur de manière à ne laisser que $0^m,060$ à $0^m,070$ entre leurs extrémités et les boîtes de la navette. Cet appareil va être établi avec cette dernière modification; dès que sa valeur pratique sera connue, je m'empresserai de vous le faire savoir en vous indiquant encore son prix de revient.

DESCRIPTION DES DESSINS.

(Les figures 1 et 2, 3 et 4, 5 et 6 6', 7 et 8, sont dessinées en grandeur naturelle.)

Figures 1 et 2. — Disposition de Michel Klinger, contre-maître chez MM. Ch. Mieg et Ce.

La fig. 1 représente une coupe transversale du chapeau et du battant.

La fig. vu en dessus.

AA sont les tringles fixées au levier *B*.

L Battant.

P Peigne.

P' Chapeau du peigne.

B Levier supportant les tringles, articulé dans le support *C* qui est fixé au chapeau du peigne *P'*, au moyen des deux vis à tête noyées.

Le dessin au pointillé représente la position du levier mobile et des tringles lorsqu'on les a adossées contre le chapeau du peigne. pour permettre de rattacher un fil ou de défaire de la toile défectueuse.

Je ferai remarquer que le contre-maître Klinger a fait toutes ses pièces en cuivre jaune, pour éviter l'emploi du fer forgé qui lui paraissait revenir trop cher.

Figures 3 et 4. — Disposition de M. Sins, directeur de tissage chez MM. Ch. Mieg et Cᵉ.

La fig. 3 représente une coupe transversale du chapeau du peigne et du battant.

La fig. 4 est un plan vu en dessus.

AA Tringles faites d'une seule pièce. L'une d'elles s'engage dans le trou *B* du support en fer forgé *C*, l'autre est maintenue par la saillie *E* de ce même support.

a a sont les vis qui servent à fixer le support *C* sur le chapeau du peigne. Le dessin en pointillé représente la position des tringles relevées et adossées contre le chapeau.

Première disposition de F.-G. Heller.

Fig. 5. Vue de côté.

Fig. 6. Vue de face.

Fig. 6′. Vue en plan.

AA Tringles (les mêmes que celles de M. Sins).

A′ Manchon d'accouplement. *A″* Bague d'arrêt.

B Support des tringles composé d'une lame de tôle fendue à sa partie inférieure, et vissée sur le chapeau du peigne au moyen des vis à bois *a a*.

e partie du support *B* dans laquelle reposent et articulent les tringles.

d Seconde partie de ce même support, supportant la tringle la plus éloignée du peigne.

La partie *d* gênant un peu, je l'ai coupée, ce qui m'a donné la seconde disposition, par suite de la nécessité où je me trouvais d'empêcher les tringles de se soulever.

Seconde disposition de F.-G. Heller.

Fig. 7. Vue de côté.

Fig. 8. Vue de face.

AA Tringles (les mêmes que dans la disposition précédente);

B Support des tringles, formé d'une lame de tôle divisée en deux parties *e* et *d*, comme dans le support précédent

(ces parties *e* et *d* sont plus courtes que dans la première disposition). Ce support est fixé sur le chapeau du peigne au moyen de deux vis *a* et *b*. La vis *b* sert encore à maintenir en place le chapeau en tôle *f*, qui empêche les tringles de se soulever.

NOTE SUR LES NETTOYEURS MÉCANIQUES DES MÉTIERS A FILER, PAR M. F.-G. HELLER.

Dans le rapport des travaux techniques de l'inspection de la deuxième année (voir Compte-rendu de 1868-69, pag. 37), j'ai eu l'occasion de vous présenter une note sur le nettoyage des chariots et porte-cylindres des métiers à filer, dans laquelle je vous ai fait part de tous les appareils, à moi connus, qui ont été essayés pour éviter le danger qui existe lorsque ce sont des enfants qui sont chargés de ce soin.

Dans cette note, j'ai posé les conditions que doit remplir un type de nettoyeur mécanique, en admettant comme principe le nettoyage simultané du porte-cylindres et du chariot; ce principe, Jean Michel l'avait déjà mis en pratique ; mais, comme son appareil était très incomplet sous d'autres rapports, il n'a pas été beaucoup employé, même après avoir reçu plusieurs perfectionnements.

On ne peut imputer ce manque d'emploi à l'utilité méconnue des nettoyeurs, puisqu'un grand nombre de filateurs ne cessent de me demander des nettoyeurs mécaniques, mais parce qu'il leur manquait encore une condition essentielle, celle à laquelle les filateurs tiennent le plus, qui est qu'ils soient complets et mis en place. Ceci vient à l'appui de ce que j'indiquais au bas de la page 19 du Compte-rendu de 1870-71 :

« L'on doit combiner un appareil qui n'exige pour le filateur « aucune étude, aucun dessin préliminaire, un appareil fait à « l'avance et dont on n'a qu'à monter les pièces détachées; il faut

« aussi qu'on n'ait plus à faire, dans chaque cas particulier, des « pièces spéciales qu'une erreur de construction ou d'ajustage « fasse mal fonctionner ou fasse juger vicieuses de construction. »

Le nettoyeur décrit dans le compte-rendu de l'année passée fonctionne très bien depuis deux ans à tous les métiers à filer des filatures de MM. Schlumberger fils et Cᵉ. Je viens vous faire connaître aujourd'hui les quelques modifications de détail ajoutées, lesquelles en font un appareil qui remplit toutes les conditions indiquées dans ledit Compte-rendu.

L'appareil lui-même n'a pas subi de modifications visibles, quelques pièces de détail seules ont été changées, pour en permettre l'application à toutes les dispositions de métiers à filer.

Pour les pièces qui ne seraient pas suffisamment expliquées, je renvoie à la légende explicative (voir Compte-rendu, 4ᵉ année, pag. 23) et aux figures dans lesquelles les mêmes pièces sont représentées par les mêmes lettres.

Le corps du nettoyeur est le même, sa forme n'a pas changé; mais au lieu que le fil de fer qui sert à porter le tablier soit rivé, comme dans l'ancien appareil, il est rendu mobile, pour pouvoir le faire à l'avance, et le démonter à volonté, pour enlever le tablier sans le découdre.

Le levier *E*, qui était aussi rivé sur le nettoyeur *B* (disposition qui ne permet pas de changer sa hauteur par rapport au porte-cylindres), a été muni d'une coulisse dans laquelle passe un boulon qui sert à le fixer sur le corps du nettoyeur.

Le fil de fer *a'*, de 3 m/m, était relié à son support *a* au moyen d'une pièce intermédiaire; celle-ci a été supprimée, et l'on a taraudé directement son extrémité, sur laquelle l'écrou vient se fixer. M. Storck, directeur de filature de MM. Bourcart frères, à Guebwiller, a employé un fil de fer de 5 m/m pour que le taraudage l'affaiblisse moins. A l'autre extrémité on peut faire un bourrelet ou placer une ou deux goupilles, ce qu'a fait M. Storck.

La poulie en fonte *H* a été faite en bois, et la hauteur que je lui ai donnée est telle, qu'elle se prête à toutes les diverses positions

de l'arbre de la main-douce qui peuvent se présenter, pour que la corde *I* ne s'échappe pas.

La poulie en fonte *G* est la même que dans la disposition précédente, mais au lieu d'avoir deux dents à sa douille, elle n'en porte qu'une. Le mouvement lui est communiqué par une cheville en fer *K'*, logée dans la bobine en bois *H*, qui est pressée de haut en bas par un ressort à boudin *e'* placé au fond du trou qui la reçoit, et qui sert à la faire engrener.

Les doigts essuyeurs *C*, composés de tuyaux en caoutchouc, garnis de panne sur une partie de leur longueur, sont recouverts sur toute leur longueur, et portent un bourrelet à l'une de leurs extrémités, lequel forme arrêt contre l'embase *C'* du nettoyeur. Le caoutchouc est ainsi mieux garanti d'une détérioration par l'huile, et le nettoyage du doigt peut être fait sans crainte de l'arracher de son support.

J'indique encore sur le dessin l'agrafe *e* telle que l'a faite M. Storck; elle porte un morceau de cuir dans lequel elle pivote; ce cuir est attaché à la corde *F*.

Si au point de vue du prix, on compare ce nettoyeur avec la disposition la plus simple qui existait, la simple toile tendue tout le long de la machine, on voit facilement qu'il y a grande économie. En effet, le mètre de cette toile de 1m,60 de largeur coûte 4 fr. 80; avec un mètre on peut faire quatre bandes de 0m,40 de large, ce qui donne 1 fr. 20 pour le prix du mètre courant. Si l'on admet comme longueur moyenne des métiers à filer 25 mètres, on trouve par machine un prix de 30 francs pour la toile, et 35 fr. en tenant compte du fil de fer, supports, etc., et cela pour le nettoyage du chariot seulement.

NETTOYEURS MÉCANIQUES DES MÉTIERS A FILER, MODIFIÉS PAR F.-G. HELLER.

Légende explicative de la planche IX.

Fig. 1. Coupe transversale par le corps du nettoyeur et par le porte-cylindres.

Fig. 2. Vue de face du nettoyeur.

Fig. 3. Vue en plan.

A Porte-cylindres.

A' Arbre de la main-douce.

a, a Supports boulonnés sur les deux extrémités du porte-cylindres, et servant à tenir des deux bouts le fil de fer *a'*.

a' Fil de fer servant de support et de guide au corps du nettoyeur; il est attaché d'un bout directement à l'un des supports *a;* l'autre porte une partie taraudée, munie d'un écrou qui sert à effectuer sa tension.

b Support de guide en fil de fer ployé.

B Corps du nettoyeur.

B' Chariot.

C Tuyaux en caoutchouc garnis de panne sur toute leur longueur.

D Tablier en panne ou en drap.

d Fil de fer supportant le tablier suspendu dans deux trous pratiqués dans le corps du nettoyeur.

E Levier boulonné au corps du nettoyeur portant une coulisse pour varier sa position; ainsi que le coulisseau *e* en forme de ressort à boudin, celui-ci est relié à la corde *F* au moyen d'un morceau de cuir.

e Coulisseau en forme de ressort à boudin glissant sur le levier *E* et portant sur sa partie verticale le morceau de cuir *I* de M. Storck, qui pivote sur le coulisseau et est attaché à la corde *F*.

F Corde qui mène le nettoyeur.

G Poulie de commande de la corde *I*.

G' Poulie de renvoi de la corde *I*.

H Bobine en bois, dans laquelle est logée la cheville *K'* engrenant dans la dent de la poulie *G*. Cette cheville est poussée par le ressort à boudin *e'* logé dans le même trou qu'elle.

LISTE

des récompenses décernées par le jury aux exposants alsaciens-lorrains qui ont pris part à l'Exposition universelle de Lyon.

Hors concours.

MM. J. Ducommun et Cie (machines à coudre) Mulhouse.
Gros, Roman, Marozeau et Cie (tissus imprimés) ..... Wesserling.
Ch. Kestner et Cie (produits chimiques) Thann.
L'Ecole professionnelle de ..... Mulhouse.

Diplômes d'honneur.

MM. Bourcart fils et Cie (fils et tissus de coton) Guebwiller.
Dollfus-Mieg et Cie (fils de coton simples et retors, tissus imprimés) ..... Mulhouse.
Doyen (pâtés et terrines de foies gras) .. Strasbourg.
J. Ducommun et Cie (machines, outils) . Mulhouse.
Emile Huber (peluches de soie) ..... Sarreguemines.
Frères Kœchlin (tissus imprimés) ..... Mulhouse.
A. Kœchlin-Schwartz et Cie (fils de laine) Id.
E. et J. Kœchlin (farines) ..... Id.
Steinbach-Kœchlin et Cie (tissus imprimés) ..... Id.
Ch. Steiner (tissus imprimés) ..... Ribeauvillé.

MM. Thierry-Mieg et Cie (tissus imprimés)... Mulhouse.
Utzschneider et Cie (faïences)..... Sarreguemines.
J. Zuber et Cie (papiers peints)..... Rixheim.
Exposition collective de l'industrie de..... Ste-Marie-a.-Mines.
Cercle ouvrier de..... Dornach.

Médailles d'or.

MM. de Dietrich et Cie (produits métallurgiques)..... Niederbronu.
J.-G. Gros (produits chimiques, orseille) Mulhouse.
H. Hæffely et Cie (tissus teints et imprimés) ..... Château de Pfastadt.
Josué Heilmann (contrôleur des rondes des gardes de nuit)..... Mulhouse.
Albert Henry (pâtés de foies gras)..... Strasbourg.
Ant. Herzog et Cie (filés et tissus de coton) Logelbach, près Colmar.
Les fils d'Emmanuel Lang (tissus de coton)..... Mulhouse.
A. Scheurer-Rott et fils (tissus imprimés)..... Thann.
Schlumberger fils et Cie (tissus écrus et imprimés)..... Mulhouse
Schnéegans-Reeb (pâtés de foies gras) Strasbourg.
Weiss-Fries et Cie (tissus imprimés) ... Kingersheim.
Cercle ouvrier de..... Mulhouse.

Médailles d'argent.

MM. Adt frères (papier mâché)..... Forbach.
L. Bian (tissus de coton)..... Sentheim.
E. Bindschedler (fils de bourre de soie) Thann.
Bischoff (terrines de foies gras)..... Colmar.
Blin et Bloch (draps feutrés)..... Bischwiller.
Ch. Blumer (parquets, menuiserie, décoration) ..... Strasbourg.

MM. Cl. Courtois et Cie (produits chimiques) Mulhouse.
J. Ducommun et Cie (compteurs, machines à élargir les tissus)..... Id.
Em. Ertlé (fils retors de coton et laine) Id.
Frey-Witz (farines)..... Id.
Frühinsholz (tonneaux)..... Strasbourg.
Haffner (coffres-forts)..... Sarreguemines.
Jundt fils (cadres et cartons)..... Strasbourg.
J. Knapp (bronzes en poudre)..... Id.
Petit-Gérard (vitraux peints)..... Id.
Louis Schœnhaupt (dessins)..... Mulhouse.
Stehelin et Cie (machines diverses).... Bitschwiller-Thann.
A. Straszewiesz (filés de coton)..... Guebwiller.
Warnod frères et Meyer (cuivres jaunes et rouges, trait d'argent)..... Niederbruck.
Zeller frères (tissus de coton)..... Oberbruck.
Association pour prévenir les accidents de machines (fondée sous le patronage de la Société industrielle)..... Mulhouse.

Médailles de bronze.

MM. Abderhalden (filés de bourre de soie).. Colmar.
Bareis (machines à hacher les produits alimentaires)..... Id.
Faller et Heysch (bières)..... Thann.
Gerbaut frères (albumine)..... Mulhouse.
Herrmann et Gœpfert (tissus de soie).. Thann.
Horstmann et Cie (filés et tissus de coton) Haguenau.
Keim-Gschwind (pompe d'épuisement) Thann.
Alfred Kœchlin-Schwartz (dessins).... Mulhouse.
Leblanc-Winckler (pompes à purin)... Altkirch.
Louis (vins d'Alsace)..... Ribeauvillé.
U. Marguier (pompes)..... Colmar.
A. Mayer (liqueurs)..... Thann.

MM. Meyer frères (tissus imprimés)..... Mulhouse.
F. de Niederhæusern (tableaux et dessins) Id.
Ve Scheidecker-Humbert (poëles en faïence) ..... Id.
Simon et Schœllhammer (filés de bourre de soie)..... Soultzmatt.
Alexandre Stoffel (chocolats)..... Mulhouse.
Trœndlé et Cie (harnais et accessoires de tissages)..... Id.
Constant Zeller et Cie (terres cuites)... Ollwiller.

Mentions honorables.

MM. Eug. Arbeit (tableaux)..... Massevaux.
Bareis et Hæhnel fils (charcuterie, produits alimentaires)..... Colmar.
Birr (couleurs, vernis, encres)..... Strasbourg.
Gerhardt (encres et couleurs) ..... Ste-Marie-a.-Mines.
Haas-Bœhmer (brodequins et chaussons) Barr.
Keller (meules)..... Saverne.
Leblanc-Winckler (chocolats) ..... Altkirch.
Math. Lemaître (broderies diverses).... Colmar.
Longini (lithographies et chromolithographies)..... Strasbourg.
Ve Schneider (papiers peints)..... Colmar.
J. Schreiner (bourre de soie)..... Saint-Amarin.
Weyer (meules diverses)..... Saverne.
Wingerter (poteries et terres cuites)... Oberbitschdorf.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 29 JANVIER 1873.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER

Dons offerts à la Société.

1° Le programme de la Société batave de philosophie de Rotterdam.

2° Le programme des questions mises au concours par la Société industrielle d'Amiens.

3° Classification de 100 caoutchoucs et gutta-perchas, par M Bernardin, de Gand.

4° Communication de la Société des fabricants de Mayence.

5° Les N°s 74 et 75 du *Bulletin du comité des forges de France.*

6° *Le Journal d'industrie*, de J.-C. Ackermann, de Vienne.

7° Trois pièces impressions de Perse, par M. Engel-Dollfus.

L'ouverture de la séance a lieu à 5 1/4 heures, en présence de quarante membres environ.

Après la lecture du procès-verbal de la dernière réunion, M. le président fait connaître la liste des objets offerts à la Société pendant le mois, et pour lesquels les remercîments habituels sont votés.

Parmi ces pièces se trouvent les deux diplômes conférant à notre Compagnie le titre de membre honoraire de la Société industrielle d'Amiens et de la Société *Alsace-Lorraine* établie à Lausanne.

Correspondance.

La famille de M. Trapp fait part du deuil qu'elle vient d'éprouver, et M. le président exprime, au nom de l'assemblée, les regrets unanimes que laisse cet homme de bien.

M. Iwan Schlumberger remercie la Société qui l'a nommé vice-président dans sa dernière réunion.

Le directeur du *Manchester Guardian* demande des informations sur la Société industrielle, ainsi qu'un abonnement au Bulletin.

M. Paul Heilmann-Ducommun, au nom de la direction du Cercle mulhousien, sollicite l'autorisation d'utiliser, pour des conférences scientifiques, quelques-uns des instruments légués à la Société par M. Daniel Dollfus-Ausset. — Accordé.

M. J.-C. Ackermann, rédacteur d'une feuille scientifique à Vienne (Autriche), désire connaître le programme des prix mis au concours par la Société.

MM. Fischer et Stiehl, constructeurs de compteurs d'eau, qui avaient offert un de leurs appareils à l'essai, reviennent sur leur décision et veulent être certains d'avance du placement de ce compteur. — Renvoi au comité de mécanique.

Remise de la part de MM. Maring et Mertz, constructeurs d'appareils à gaz, d'un système spécial, d'un prospectus descriptif et de témoignages favorables. — La commission du gaz aura à se prononcer.

MM. A. Scheurer-Rott et fils, de Thann, annoncent qu'ils souscrivent pour 400 fr. par an, pendant les trois ou quatre exercices jugés nécessaires, au cours de chimie appliquée récemment établi à Mulhouse. — Des remercîments leur sont adressés.

M. Larue-Jeandin, fabricant à Senones (Vosges), désire des renseignements sur le régime en vigueur en Alsace-Lorraine, pour les brevets d'invention. — On renverra le correspondant à l'article du traité de paix entre la France et l'Allemagne traitant du sujet.

MM. Gessert frères, d'Elberfeld, avisent l'envoi du produit isomère de l'anthracène dont on leur avait demandé échantillon pour servir aux essais entrepris par M. Rosenstiehl.

M. le Dr Penot, dans une lettre à M. le président, donne quelques détails sur la nouvelle Ecole de commerce de Lyon, qui compte aujourd'hui 118 élèves, et pour laquelle des amphithéâtres sont en construction, capables de contenir de 200 à 300 auditeurs.

M. Desgrandchamps adresse de Ferrette les plans et la description d'appareils dont l'examen est renvoyé au comité de mécanique.

M. A. Dollfus, de Cernay, appelle l'attention de la Société sur une machine à imprimer à six couleurs et invite les membres compétents à visiter ce nouveau système. — La communication sera transmise au comité de chimie.

On renvoie également à l'examen de ce comité divers échantillons et procédés de teinture, soumis par M. Graf, à Bühl.

MM. Alphonse Girod, Ad. Perrey et F. Goppelsrœder remercient la Société des nominations dont ils viennent d'être l'objet.

M. le notaire Diemer donne le montant exact de la dette Kielmann, qui, conformément au vote de la Société, a été remboursée depuis.

M. Rodolphe de Türckheim écrit de Zurich pour remercier la Société des documents qui lui ont été transmis, et pour inviter les membres à se livrer à des travaux statistiques sur les fluctuations des salaires, sur les prix des denrées, les prix des loyers à diverses époques, etc.

M. J. Adamina, secrétaire de la Société industrielle et commerciale du canton de Vaud, accuse réception de l'envoi de la publication sur les institutions de prévoyance du Haut-Rhin.

Un comité constitué à Lyon dans le but de faire rendre justice à l'un des inventeurs de la machine à coudre. demande le concours de la Société, et offre pour le musée le buste de Thimonnier. — Le conseil d'administration est chargé d'étudier cette proposition.

Envoi de la part de la Chambre de commerce de Manchester d'une note relative au tarif du nouveau traité de commerce franco-anglais.

Travaux.

L'assemblée décide, à la demande du comité de mécanique, l'impression du mémoire de MM. Meunier et Hallauer, sur des expériences de rendement comparatif entre des chaudières à bouilleurs et des chaudières à foyers intérieurs.

Sur la proposition du comité d'histoire et de statistique, l'adjonction de M. Coudre à ce comité est votée.

M. Iwan Zuber donne lecture du rapport qu'il a préparé, au nom du comité de commerce, sur deux mémoires présentés au concours et relatifs à la propriété des dessins industriels et des marques de fabrique. Les deux questions : « Dessins industriels et marques de fabrique », ont été traitées séparément, la première par M. Iwan Zuber, la seconde par M. Engel-Dollfus.

Le rapporteur écarte d'abord comme insuffisant l'un des mémoires, et porte toute son attention sur le second travail qui est sérieux et complet, et paraît émaner d'un auteur compétent; le côté théorique et

les principes qui doivent régir la matière sont présentés sous une forme qui indique un jugement droit et une saine appréciation des divers intérêts en jeu.

L'auteur cherche à résoudre le problème: partage équitable entre la Société et l'inventeur quant à la jouissance à espérer de toute nouvelle valeur d'échange créée; et les considérations qu'il fait valoir le conduisent à proposer l'adoption d'un projet de loi conforme aux prescriptions en vigueur en France, Angleterre, Etats-Unis, et en général dans tous les pays industriels; sous ce rapport aussi son travail est plein d'intérêt et relate toutes les législations qui existent sur le sujet dans les diverses contrées.

De son côté M. Engel-Dollfus, dans son appréciation sur les marques de fabrique, rend justice aux vues de l'auteur, conformes d'ailleurs à la manière de voir qui prévaut depuis longtemps en Alsace. M. Engel appuie surtout sur la portée moralisante de mesures législatives qui préserveraient les producteurs honnêtes contre des imitations de marques de fabrique.

L'assemblée adopte les conclusions du comité de commerce, et vote une médaille de 1re classe à l'auteur et des félicitations pour sa belle étude, et M. le président proclame lauréat M. Jannasch, professeur à Proskau, en Silésie.

M. le secrétaire du comité de commerce demande la parole pour insister sur l'urgence de la question, et invite la Société à entretenir une agitation active en faveur du projet; il engage la présidence à faire traduire le mémoire et les rapports auxquels ce mémoire a donné lieu, et de les répandre parmi les personnes compétentes et les autorités qui ont à se prononcer.

Pour donner un caractère officiel à cette propagande, M. Ernest Zuber croit que la traduction devrait être faite et distribuée par les soins de la Chambre de commerce.

L'Assemblée partage cet avis; elle autorise du reste l'auteur à faire imprimer son manuscrit à ses frais, et décide que le travail du comité de commerce et le mémoire de M. Jannasch seront insérés au Bulletin dans le plus bref délai.

M. Hallauer communique une note sur des expériences entreprises par lui, à l'aide de la méthode de M. Hirn, pour déterminer l'eau

entraînée avec la vapeur hors des chaudières. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Fritz Engel-Gros soumet la description d'un appareil destiné, pendant les arrêts, à caler les volants des machines à vapeur. — Renvoi au comité de mécanique et à l'Association pour prévenir les accidents de fabrique.

M. le président entretient l'assemblée du changement de professeur des cours de dessins linéaires, rendu indispensable par suite du départ subit de M. Drudin ; provisoirement les cours ont été faits avec beaucoup d'obligeance et un plein succès par M. Neiser, l'un des dessinateurs en chef d'un atelier de notre ville, auquel il aurait été à désirer qu'on pût les confier d'une façon définitive. Mais le conseil d'administration et le comité de mécanique, désireux de venir en aide à l'Association alsacienne des chaudières à vapeur, fondée sous le patronage de la Société, avaient décidé déjà qu'on chercherait à nommer à ce poste un agent dont cette Association, par suite de son développement, avait à faire choix pour compléter son personnel sédentaire; le cumul des deux positions facilitant ce choix, on a trouvé heureusement, en M. Haffner, un homme remplissant les conditions d'aptitude voulues pour ces doubles fonctions, et sa nomination, soumise à l'approbation de la Société, est ratifiée à l'unanimité.

Une communication de M. Besson, relative à des indications thermométriques à grande distance, est renvoyée à l'examen du comité de chimie.

Une note sur un compteur de l'apprêt à incorporer dans le fil aux machines à parer, présentée par M. Bicking, sera transmise au comité de mécanique.

M. le président demande l'autorisation de faire insérer au Bulletin les noms des maisons ayant obtenu des récompenses à l'Exposition universelle de Lyon en 1872. — Adopté.

Pendant le cours de la séance, MM. Charles Zündel, négociant à Mulhouse, et Paul Kullmann, ingénieur à Remiremont, sont admis comme membres ordinaires, à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique.

Séance du 22 octobre 1872.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Dix membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

On renvoie à M. Engel-Royet les documents adressés par M. Armengaud sur les régulateurs de MM. Buss.

La commission spéciale s'occupant du gaz d'éclairage n'étant plus en nombre par suite du départ de plusieurs de ses membres, le comité procède à sa réorganisation. Sont désignés pour faire partie de cette commission: MM. Royet, Aug. Dollfus, V. Zuber, Breitmeyer, Th. Schlumberger, Grosseteste et Schneider. On renvoie à cette commission un ouvrage sur la pression du gaz d'éclairage, par M. H. Giroud.

Le secrétaire du comité d'histoire naturelle adresse une note de ce comité concernant l'*Asclepias syriaca*, sur laquelle Mme David, de Clamart, demande l'avis de la Société industrielle. Cette note résume les essais déjà faits précédemment sur cette matière: les fibres provenant de la tige trouveront un emploi comme substitut du chanvre; pour ce qui concerne le duvet du fruit, qui a été employé pour faire des ouates, il est probable que, comme substitut du coton, de nouveaux essais ne seraient pas plus heureux que précédemment. Le comité adopte les conclusions de la note, et propose d'en adresser copie à Mme David.

M. Aug. Dollfus informe le comité que les cours de l'Ecole de dessin ont recommencé il y a plusieurs jours, malgré l'absence du professeur, M. Drudin, et grâce à l'obligeance de M. Neiser, de la maison Ducommun et Ce, qui a consenti à se charger des cours, mais à titre provisoire seulement. Il y aura donc, pour la commission de cette école, à pourvoir à la présentation d'un nouveau professeur. Cette commission de l'Ecole est reconstituée comme suit: MM. Engel-Royet, G. Ziegler, Steinlen, Heller, C. Schœn et Aug. Dollfus.

Le comité donne son approbation aux plans d'un meuble à placer dans la bibliothèque pour recevoir les publications nouvelles.

On décide, sur la proposition d'un membre, que l'on mettra à l'ordre du jour de la prochaine réunion, la révision du mode d'admission de nouveaux membres au sein du comité, et la révision de la liste des membres faisant encore partie du comité.

M. Heller donne lecture d'un long et intéressant travail qui forme le rapport annuel de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique ; après avoir donné la statistique des accidents qu'il a pu contrôler, il s'étend d'une madière spéciale sur les appareils monte-courroies de M. Baudouin, et étudie tous les cas que leur application peut présenter dans la pratique ; il donne ensuite les nouvelles dispositions qu'il a adoptées pour les nettoyeurs de chariots des métiers selfactings.

Le comité donne son approbation à ce rapport et vote des remercîments à M. Heller pour les soins habiles qu'il donne sans cesse à ces études, qui ont déjà beaucoup contribué à diminuer les malheureux accidents de fabrique.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 19 novembre 1872.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Douze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

L'ordre du jour appelle la nomination d'un secrétaire en remplacement de M. Henri Ziegler, démissionnaire par suite de son départ de Mulhouse. Il est procédé à cette élection par un vote au scrutin secret, et le dépouillement donne l'unanimité, moins une voix, à M. Ernest Zuber, qui est proclamé secrétaire du comité. Notification de cette élection sera faite à M. le président de la Société industrielle.

Plusieurs membres ayant demandé que le mode d'admission de nouveaux membres au sein du comité fût modifié, cette question a

été mise à l'ordre du jour, ainsi que la révision de la liste des membres du comité, dans laquelle plusieurs départs ont laissé des vides. Après une longue discussion, il est décidé que la révision de la liste des membres du comité aura lieu toutes les années à la séance du mois de décembre, et que l'on considérera comme démissionnaires les membres n'ayant pas pris une part active et suivie aux travaux du comité. De plus il est décidé que le comité, après délibération en séance, s'adjoindra, à titre de membres correspondants et à titre temporaire seulement, des membres de la Société industrielle qu'il pensera pouvoir coopérer d'une manière utile à ses travaux. Ce titre donnera le droit d'assister aux séances du comité et pourra être échangé contre celui de membre ordinaire après la ratification par la Société industrielle sur la demande faite par le comité.

Le comité pense ainsi, tout en s'assurant la coopération de nouveaux membres, leur faciliter le choix d'un sujet à traiter pour faire l'objet d'un travail exigé pour être admis comme membre ordinaire.

On renvoie à MM. Th. Schlumberger et Alf. Bœringer l'examen d'un échantillon de tissu fait avec une chaîne en coton et une trame en textile, dit soie végétale, envoyé par M. Zurcher, de Lœrrach.

On renvoie à M. Heilmann l'examen d'un vélocipède et d'une machine présentés tous deux par M. Desgrandschamps, avec prière d'en faire l'objet d'une communication ultérieure, s'il y a lieu.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 17 décembre 1872.

Dix membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion, lu par M. Schœn, est adopté sans observations.

Il est procédé à l'élection de deux secrétaires-adjoints : MM. C. Schœn et Th. Schlumberger sont désignés à l'unanimité pour ces fonctions. Le comité décide ensuite qu'il sera procédé tous les deux ans à la réélection des secrétaire et secrétaires-adjoints et, pour la première fois, dans la séance de décembre 1874.

Conformément à la décision prise dans la précédente séance, il est procédé à la révision de la liste des membres du comité et à la nomination des membres correspondants. Sont nommés :

Membres ordinaires : MM. Ernest Zuber, Camille Schœn, Théod. Schlumberger, Henri Ziegler, Gustave Dollfus, Gaspard Ziegler, Aug. Dollfus, Victor Zuber, Engel-Royet, Ed. Beugniot, Grosseteste, Paul Heilmann, Fritz Engel, Alfred Bœringer, Charles Meunier, Aug. Lalance. Total : 17 membres.

Membres correspondants : MM. Emile Burnat, Henri Thierry, F.-J. Blech, lesquels, absents de Mulhouse pour un temps indéterminé, ne recevront pas de convocation. MM. J. Rieder, Tournier, E. Fries, Breitmeyer, Steinlen, Edmond Frauger, Bohn, Hallauer, Baudouin, Berger, Henri Schwartz fils, Weiss (de S. F. C.).

Les nouveaux membres correspondants seront prévenus par lettre de leur nomination.

Le comité repousse comme gênante, pour la plupart de ses membres, l'idée émise de se réunir le mercredi en place du mardi. Mais il admet que, pour faciliter la venue des membres du dehors, les séances puissent avoir lieu le mercredi dans des cas exceptionnels.

Communication d'une lettre de MM. E. Maldant et Cᵉ accompagnant le prospectus relatif à un régulateur sec de consommation de gaz d'éclairage de leur invention, pour lequel ils désirent concourir pour le prix proposé. A ce propos, M. Schœn appelle l'attention du comité sur le danger d'incendie qui pourrait résulter de l'installation dans le bâtiment de l'Ecole de dessin, au dessus de la bibliothèque, du laboratoire destiné aux expériences photométriques. M. Dollfus explique les précautions prises pour empêcher la conduite de cette salle d'essai de demeurer sous pression d'une façon permanente ; néanmoins la commission du gaz sera appelée à s'assurer de l'absence de tout danger.

Le conseil d'administration propose au comité l'échange de nos Bulletins contre le *Practischer Maschinen-Constructeur*, paraissant tous les mois à Leipzig, et que la Société reçoit depuis un an. Il est décidé que l'échange aura lieu pendant une année, sauf à voir ensuite s'il y a lieu de continuer.

Communication de la lettre et de brochures adressées par M. Paul Charpentier en vue de concourir au prix nº 22 des arts mécaniques

et traitant du chauffage au gaz économique par combustion complète et sous volume constant, et de son application aux foyers de locomotives.

Le programme des prix exigeant que l'appareil nouveau ait fonctionné durant au moins trois mois dans le Haut-Rhin, il sera répondu à M. Charpentier qu'il ne pourra être admis au concours qu'autant qu'il aurait rempli cette condition essentielle. M. Charpentier sera prié en même temps de tenir la Société au courant des expériences qu'il dit devoir entreprendre prochainement sur des chaudières fixes, et d'indiquer en détail la disposition de ses appareils producteurs de gaz combustible.

Jusqu'à preuve du contraire, le comité est d'avis que le mode de chauffage de M. Charpentier, appliqué aux chaudières fixes, ne saurait conduire aux économies de combustible que l'auteur paraît en attendre.

Le secrétaire passe en revue les travaux actuellement aux mains des membres du comité, et soumet les plans de la pompe Maginat présentée dans l'une des dernières séances par M. Reisz, de Strasbourg. MM. Zuber et Rieder ont l'intention d'utiliser ces pompes pour une élévation d'eau, et tâcheront de les disposer de façon à pouvoir mesurer, au moyen d'un dynamomètre totalisateur, la force absorbée par ces appareils.

A ce propos, M. Lalance fait part au comité qu'il est en train de monter une élévation d'eau pour 12,000 litres par minute au moyen de deux pompes Neut et Dumont conjuguées. Ces pompes seront mues par une machine à vapeur de la force de 50 chevaux qui se prêterait fort bien à des essais. M. Lalance met par avance cet appareil à la disposition du comité pour le cas où il jugerait intéressant de mesurer le rendement des pompes qui y seront employées.

M. Lalance appelle également l'attention du comité sur l'utilité qu'il pourrait y avoir à proposer un prix pour un appareil de réglage des robinets de conduites destinées au chauffage de l'eau. Le comité pense que cette question présente un intérêt réel au point de vue de l'utilisation économique de la vapeur d'eau, et qu'il y aura lieu d'en faire l'objet d'un prix spécial.

Le comité décide, conformément au désir exprimé par MM. Dollfus-Mieg et C°, que le concours des chauffeurs aura lieu de préférence dans la belle saison. La marche des générateurs étant plus régulière à cette époque de l'année, le concours fournira des résultats plus sûrs; en outre il peut être gênant d'enlever les chauffeurs à leur service durant les froids.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

MULHOUSE — IMPRIMERIE DE VEUVE BADER ET C°.

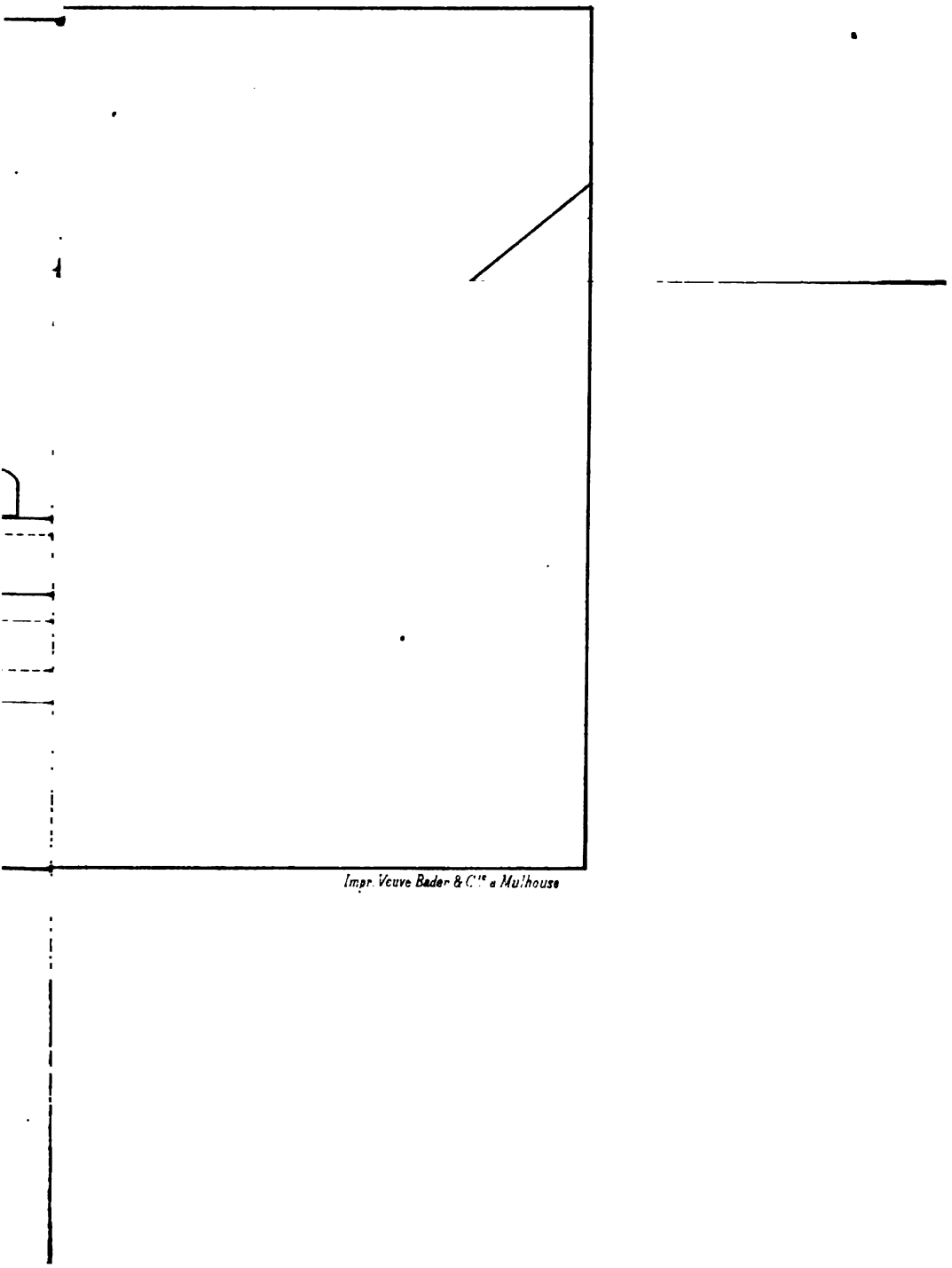
dans lesquelles l'accident a eu lieu

sur le poutrage à une hauteur d'environ 5 mètres au-dessus du sol (il aura frappa sur une dalle.
primer et le bâti de son mouvement de transmission et dessous l'arbre qui ns ce passage serré et dangereux l'épaule du garçon toucha l'arbre, qui, étant bras.
ain prise entre la grande roue du peigneur et le support du couvre-roues.

ses doigts furent pris entre la toile (cuir) sans fin et le rouleau frotteur.
ain fut prise et passa entre le pignon et la roue intermédiaire du mouvement ts; ils devraient l'être, étant trop accessibles et très dangereux.
rière la machine en marche, les déchets furent pris dans les engrenages de la devant empêcher l'accès à ces engrenages est incomplet en ce qu'il laisse un découvert. Cette partie est surtout dangereuse parce qu'elle masque les engre-

r un bout de mèche au peigne circulaire, ou voulant en ôter de la laine engorgée, rouleau de pression.
sur les rouleaux, l'ouvrier s'appuya contre les planches placées devant les ter l'accès de devant, laissant libre le dessus des engrenages. L'ouvrier se du rouleau auquel il avait à faire; dans cette position le bout de sa cravate commandant les rouleaux ; il fut enlevé du marchepied, traîné par dessus

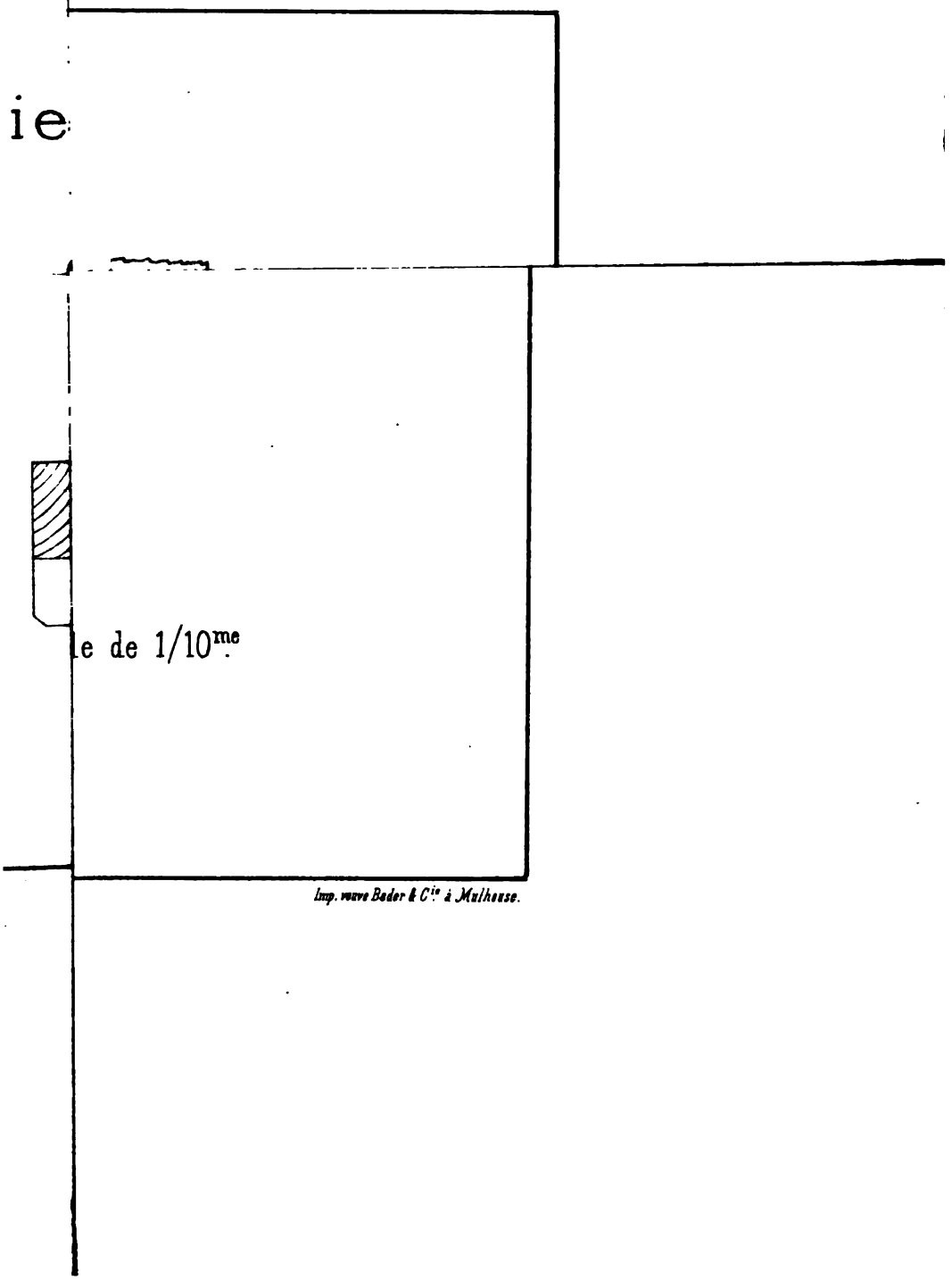
nant la courroie pendant que l'ouvrier chargé de ce travail



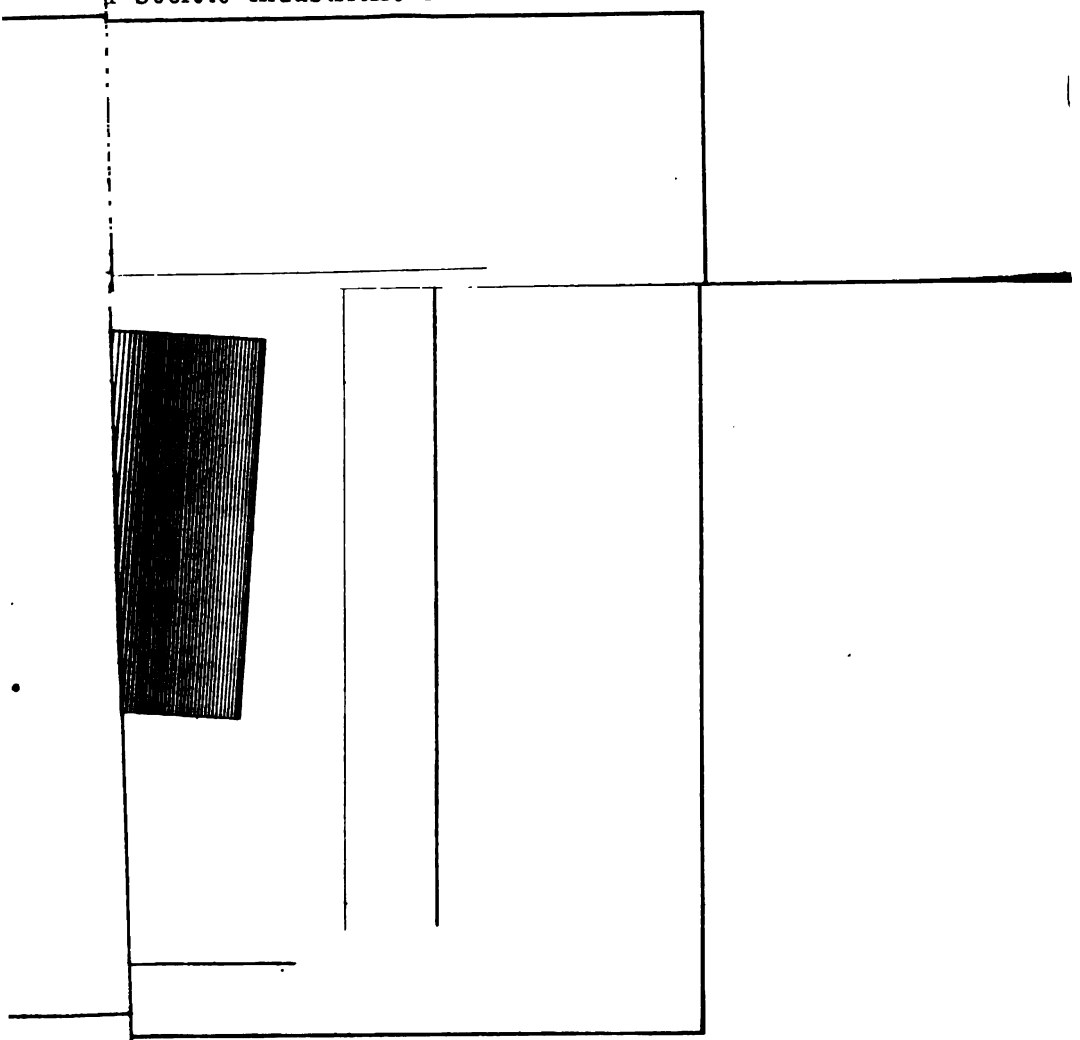
Impr. Veuve Bader & Cie à Mulhouse

Fig. 2.

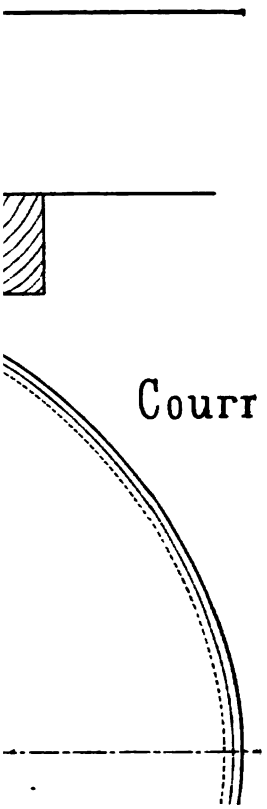
Imp. Veuve Bader & Cie Mulhouse



Imp. veuve Bader & Cie à Mulhouse.



Imp. Veuve Bader & Cie, Mulhouse.

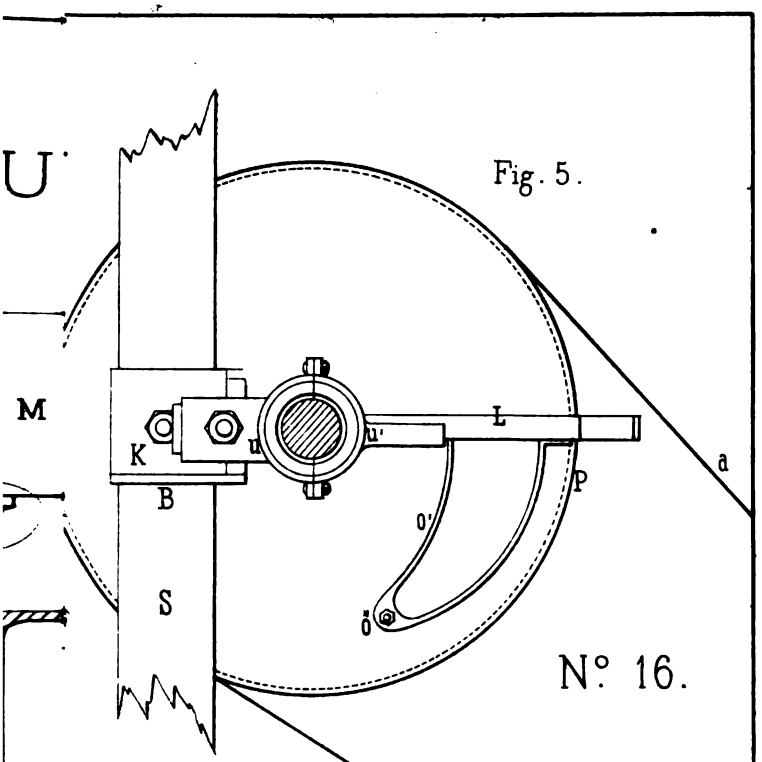


Imp. Veuve Bader & Cie à Mulhouse.

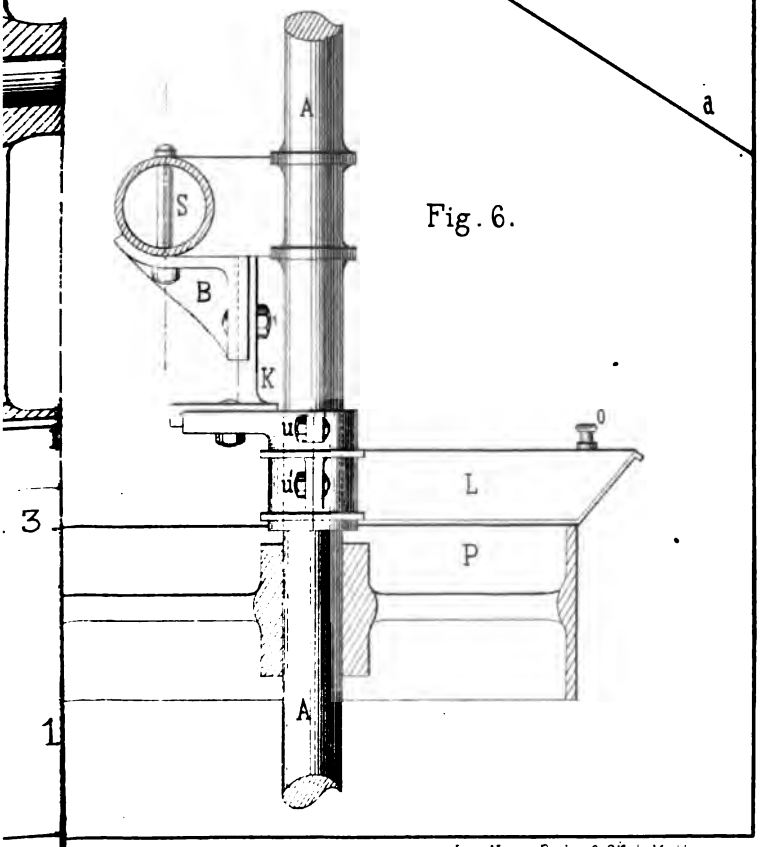
BA

2.

Imp. Veuve Bader & Cie à Mulhouse.



ie verticale oblique de 100 m/m.



Imp. Veuve Bader & Cie à Mulhouse.

osition de Mr. Klinger (Michel).

" " " J. Sins.

" " " Fr. G. Heller.

grandeur naturelle.

Imp. Veuve Bader & Cie, Mulhouse

A

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Avril & Mai 1873)

DE LA LÉGISLATION

en matière de brevets d'invention de dessins et de marques de fabrique dans l'empire d'Allemagne et les autres Etats

par le

Dr ROBERT JANNASCH

Professeur d'économie sociale à l'Académie agricole de Proskau (Haute-Silésie)

MÉMOIRE COURONNÉ PAR LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE DE MULHOUSE

Séance du 25 Septembre 1872.

PROGRAMME

Le comité de commerce de la Société industrielle décerne une médaille de première classe pour un mémoire répondant à cette question :

La protection des dessins et marques de fabrique est-elle établie dans l'empire d'Allemagne par la législation de l'empire, ou par les lois particulières de chaque Etat faisant partie de cet empire ?

Jusqu'où s'étend cette protection en ce qui concerne séparément :

1° Les marques de fabrique ;

2° La propriété des dessins ?

La protection est-elle complète ?

S'il y a des lacunes à cet égard, quelles sont-elles ?

L'Alsace, annexée à l'empire d'Allemagne, jouira-t-elle pour ses manufactures de la protection équitablement due aux industries dont le rôle avancé est de créer, d'inventer, d'innover ?

Ou bien, verra-t-elle, par l'usurpation de ses marques, des produits inférieurs chercher à se substituer aux siens, ou, par le plagiat de ses dessins, des fabricants peu scrupuleux faire l'économie d'un cabinet de dessin, et s'épargner les soucis d'une création entraînant des frais et des chances ?

L'auteur du mémoire devra établir avec soin la situation nouvelle faite à l'industrie alsacienne ; indiquer les textes de lois sur lesquels peut s'appuyer la propriété artistique et industrielle dans l'empire allemand ; signaler les lacunes qui peuvent exister dans la législation, et faire ressortir avec force la moralité de la protection due à un genre de propriété littéraire, musicale, ou toute autre propriété analogue.

Il sera utile de joindre à ce travail une étude comparée de la législation des divers peuples sur la protection accordée aux dessins et marques de fabrique.

MÉMOIRE

traduit de l'allemand.

A

Monsieur Auguste Dollfus

Président de la Société industrielle de Mulhouse.

Arbeit ist des Bürgers Zierde
Segen ist der Mühe Preis,
Ehrt den König seine Würde,
Ehret uns der Hände Fleiß.
Schiller.

L'art de créer le génie n'est peut-être que l'art de le seconder.
MIRABEAU.

I.

L'économie politique enseigne que tout revenu provient de la rente foncière, de l'intérêt des capitaux ou du salaire. L'extrême division du travail qui, d'une part, est la conséquence d'une culture avancée, et de l'autre, répond aux exigences des intérêts moraux et matériels de la société et de l'individu, cette division du travail fait que le revenu d'une personne ressortit de préférence ou même tient exclusivement à l'une de ces trois espèces de revenu.

Tandis qu'à un degré antérieur de culture le capitaliste se trouvait à la fois agriculteur, entrepreneur, industriel et travailleur, il n'est plus, à un degré supérieur de culture, que directeur d'une entreprise industrielle. Il la dirige par sa perspicacité et son génie industriel. Comme entrepreneur il bénéficie d'une rémunération; comme capitaliste il tire les intérêts de sa mise de fonds; mais pour pouvoir produire, il est forcé de donner un salaire à

ses ouvriers. Il lui faut acheter de l'agriculteur les matières premières, alors que ses pères produisaient eux-mêmes lesdites matières pour les objets qu'ils ouvraient de même, et gagnaient, par là, un salaire. Avec le modeste capital dont ils étaient possesseurs, ses pères exploitaient eux-mêmes leur industrie.

De même que dans notre exemple l'industriel est tenu de partager ses revenus avec l'ouvrier, l'agriculteur, et peut-être même de payer des intérêts au capitaliste qui lui a avancé les fonds nécessaires à la marche de son industrie, de même aussi le propriétaire foncier qui ne tisse plus les étoffes dont il a besoin pour se vêtir, qui ne fabrique plus lui-même les instruments aratoires, est également forcé de distribuer une partie de ses revenus à l'industriel ou aux ouvriers qui, en ses lieu et place, confectionnent ces objets. Plus les ouvriers seront capables, plus ils livreront de produits dans un temps déterminé, mieux les produits seront conditionnés sous le rapport du goût et de la solidité, plus ces ouvriers feront preuve de connaissances pratiques dans leur travail, et plus leurs produits auront de valeur, plus considérable sera leur salaire.

Par les mêmes motifs, l'entrepreneur qui possédera toutes ces aptitudes et les aura développées à un degré éminent, aura droit d'exiger pour *son* compte un salaire plus considérable encore, autrement dit, sa part dans l'entreprise. Et si les produits livrés par lui sont supérieurs à ceux de ses concurrents, ou encore, s'ils répondent à des besoins que, jusqu'alors, nul parmi ses concurrents n'a su satisfaire au gré des consommateurs, dans ce cas le droit de l'entrepreneur à une rémunération plus élevée s'imposera avec plus de force. La production s'assurera une rémunération encore autrement importante dans le cas où la concurrence sera impuissante à imiter ses produits; il pourra même s'assurer un prix de monopole si, soit par ses aptitudes personnelles, soit par l'application de machines perfectionnées, ou encore si, au moyen de procédés à lui seul connus, il produit avec génie. Et nul ne trouvera exorbitant que le possesseur de ce secret découvert par

lui à grand'peine, et qu'il est parvenu à appliquer après des essais multipliés, que ce producteur, dis-je, force les consommateurs, ainsi que l'agriculteur, le bailleur de fonds et le travailleur, à lui céder une part de la rente foncière ou du salaire par eux perçus, en compensation du produit dû à son application, que ce produit consiste d'ailleurs en inventions ou perfectionnements, ou bien en valeurs produisant une jouissance matérielle ou idéale.

Il est incontestable qu'une forte rémunération du travail stimulera puissamment l'entrepreneur à multiplier ses produits, et le conduira à augmenter ses revenus et de rechercher de nouvelles sources de richesses. Ce stimulant lui fait défaut quand il se voit forcé de partager avec d'autres les fruits de son labeur, quand il n'est pas seul à jouir des avantages si péniblement arrachés à ses aptitudes, et que d'autres, par leur participation, amoindrissent sa part si évidemment légitime.

Or il existe des inventeurs, et même en grand nombre, qui, dans la situation actuelle, ne peuvent jouir de la rémunération qui, en toute justice, leur est due. Dès lors l'intérêt légitime de l'inventeur, comme le droit évident à la propriété des produits de son travail, requiert la protection sociale en faveur de celui-ci qui, sans frais ni labeurs, sans aptitudes individuelles marquantes, sans risques ni périls, imiteraient ces inventions pour en profiter. L'inventeur demande que sa propriété soit protégée, et il est en droit de demander cette protection à l'instar de tout autre membre de la société, et cela en vertu du contrat social. Pourquoi refuserait-on à l'inventeur cette protection consentie, on le sait, au travail du premier ouvrier venu? La différence entre l'activité de l'entrepreneur et celle de l'ouvrier manuel consiste en ceci que l'activité du premier est bien plutôt le résultat d'efforts intellectuels, tandis que celle du second est bien plutôt le résultat d'efforts physiques.

Cependant cette différence dans la nature des efforts de ces deux genres de producteurs ne constitue point de différence dans la protection que les deux sont en droit de requérir de la société

pour la jouissance du résultat de leurs labeurs; car tout travail, dans l'un comme dans l'autre cas, est plus ou moins le résultat d'efforts intellectuels et physiques combinés. Or, il serait ridicule d'accorder une protection moindre à l'industriel produisant des objets dans lesquels l'effort intellectuel domine, et une protection plus accusée à celui dont les produits nécessitent davantage d'efforts physiques.

II.

L'idée juridique de propriété implique la domination sur l'objet possédé. Il est clair dès lors que dire « l'inventeur a la propriété de son idée, » c'est exprimer un non-sens. Nulle puissance n'aurait le pouvoir de faire prévaloir la propriété d'une idée. Qui pourrait défendre à l'esprit entreprenant d'approprier les idées des grands maîtres, de les continuer et les développer? Comment serait-il possible de faire reconnaître à l'inventeur la propriété de son idée, alors qu'elle est entrée dans toutes les intelligences? Comment devrait-il, vis-à-vis des tiers, revendiquer son droit de propriété?

Néanmoins, s'il ne peut être question de la propriété d'une idée pure, il est facile de concevoir la propriété d'une idée *convertie en corps.*

La matière dans laquelle l'idée est cristallisée, peut être appropriée; par conséquent l'idée également en tant qu'elle est *corporifiée* dans cette matière.

Il est indifférent que cette matière soit de la pierre ou du papier, du fer ou du coton. Pareillement il est tout aussi indifférent que l'idée soit en elle-même de nature artistique ou scientifique. Dès qu'une idée est corporifiée par le nouvel objet créé, il s'établit une *valeur d'échange;* et comme le possesseur de celle-ci peut exercer sur cet objet d'échange une domination absolue, il en résulte pour lui le droit de propriété sur cet objet, et la société a le devoir de le protéger dans cette propriété. L'objet en question ne saurait cependant constituer un monopole au profit de

l'inventeur; mais la protection doit lui assurer les avantages économiques de l'idée, lesquels avantages constituent sa rémunération[1].

Nous avons vu que la propriété des idées pures ne saurait être admise. Nous concéderons donc aux théoriciens français uniquement le droit des inventeurs à la propriété de leurs idées, mais dans le cas seulement où ces idées sont susceptibles de se transformer en valeurs d'échange. Nous n'acceptons pas non plus le *Monotaupole*, terme forgé par M. Jobard pour désigner le droit exclusif et perpétuel de propriété, préconisé par lui, de l'inventeur sur son invention.

La domination légitime sur un objet, la propriété réelle de celui-ci, implique la supposition que nul autre que l'inventeur n'eût été capable de saisir l'idée et de la corporifier. Mais cette supposition est inacceptable. L'état de la culture et de la science a imprégné l'intelligence de l'inventeur; de là il résulte que la société, dans sa collectivité et de qui émane cette culture, a une part dans les idées de l'inventeur, encore que cette part soit restreinte.

Un auteur allemand[2] déclare d'une façon absolue que, « parler de la propriété d'une idée, c'est dire une absurdité, nul ne pouvant prétendre qu'une pensée lui appartient exclusivement. »

Et, en effet, s'il était possible de poursuivre la naissance d'une idée jusqu'à sa source première, on trouverait toujours qu'une part de cette « propriété » appartient à un autre; c'est cet autre

---

[1] Malgré ces déductions, les théoriciens français maintiennent l'idée de la propriété intellectuelle :

« Une découverte est la propriété de l'auteur; elle est la plus sacrée de toutes, puisqu'elle est l'œuvre du génie; elle doit être accueillie et respectée, puisqu'elle ajoute à la masse de nos richesses; le gouvernement doit donc la garantir entre les mains de l'inventeur. » — CHAPTAL, *De l'industrie française*, l. II, p. 373.

Fillière, Simon, même Bastiat, le libre-échangiste, et Jobard, Le Belge, s'expriment de la même manière.

[2] SCHMITT, *Der Büchernachdruck aus dem Gesichtspunkt des Rechts*, Iéna, 1823.

qui a suscité et éveillé cette idée dans l'intelligence de l'inventeur.

Selon nous, ceux qui revendiquent pour la société *exclusivement* la propriété des inventions par le motif que sans la culture sociale et son intensité nul n'aurait fait des inventions, ceux-là, à leur tour, prisent trop l'influence de ladite culture et lui attribuent une part trop éminente dans les inventions. Il serait équitable de prendre en considération que, malgré l'influence que la culture sociale exerce sur l'intelligence individuelle, c'est l'inventeur qui a le mérite d'avoir, le premier, suivi la voie épineuse qui conduit à l'invention; malgré les insuccès, malgré les sacrifices qui ne lui ont pas été épargnés, il ne s'est pas laissé détourner de ses recherches. L'inventeur a reçu des dons nombreux de la culture générale; mais aussi il les cultive, lui, et les perfectionne, tandis que d'autres, à qui la même culture a offert les dons semblables, n'ont rien fait pour leur développement..

C'est pour ce motif que la société ne pourra ni ne voudra abandonner à l'inventeur seul le développement et le perfectionnement de l'idée. Etant elle-même le pivot de la culture à laquelle l'inventeur doit une partie de ses connaissances et de son expérience, la société a le droit et en même temps le devoir de proclamer *conquêtes de la culture générale* les idées des grands maîtres, et de faire valoir, à l'égard de l'inventeur, son droit sur l'idée. Il ne saurait donc être question d'un droit *absolu* de l'inventeur à la propriété des avantages que procure son idée.

La revendication des avantages de l'idée étant commune, d'un côté à la société et de l'autre à l'inventeur, la société a la tâche d'établir le plus exactement possible la limite dans laquelle le droit et les intérêts de l'inventeur d'une part, et, d'autre part, le droit et les intérêts de la société sont à garantir. Si la société agissait autrement, si elle négligeait de sauvegarder ses droits propres, elle établirait, au détriment de la culture générale collective, un monopole au profit de l'inventeur, et ce monopole tuerait toute initiative; si, au contraire, elle privait l'inventeur de la rémunération légitimement due à son activité, elle violerait

d'une façon inique les droits individuels en même temps qu'elle léserait les intérêts économiques de la collectivité. La société, en négligeant la protection de l'individu, fait tort à la société elle-même. L'individu qui ne trouve pas d'avantages à créer des faits économiques, ne s'y dévouera que difficilement. La société elle-même en souffre, elle qui participe à ces avantages, dès que ces avantages, faute de protection, ne peuvent se produire.

III.

Mais comment établir la mesure servant à déterminer la part revendiquée par l'inventeur aux avantages de son invention, et comment trouver cette mesure pour la part due à la société?

Est-ce le temps consacré par l'inventeur à la démonstration par des études spéciales, de l'exactitude de son idée et la valeur de son application? Dans ce cas, la rémunération à lui accordée serait rarement en rapport avec l'importance de l'invention. Est-ce la somme des sacrifices faits par l'inventeur? Cette mesure serait également impropre. Est-ce l'emploi d'efforts physiques et intellectuels? Non, encore que ceux-ci fussent pondérables, ce qui n'est pas. Quelle est donc cette mesure? Il n'existe point de mesure pour déterminer *a priori* la valeur d'une invention industrielle au point de vue de l'économie générale de la société. En conséquence, la rémunération due à l'inventeur ne peut être déterminée d'après l'importance de l'invention. Alors même que la société eût la volonté de déterminer pour *chaque cas isolé* la part afférente à l'inventeur et à elle-même, elle n'y réussirait jamais. Mais, de ce que cette mesure n'existe pas, il ne s'ensuit nullement qu'on puisse nier, ainsi que cela s'est vu, le *droit de l'inventeur à une rémunération.*

Certains veulent que l'activité des grands esprits ne puisse être rémunérée par des équivalents économiques.

On dit qu'il serait inconséquent de la part de l'Etat de récompenser, par des équivalents matériels, les services rendus au pays

et à l'humanité par les grands savants, les hommes d'Etat et les artistes.

Il ne saurait, en effet, être question de « récompense » au sens économique; ce serait tout simplement ridicule. Mais la patrie et la société peuvent décerner à de tels hommes de grands honneurs et de réelles distinctions. Sans aucun doute, la haute estime des contemporains pour la puissance morale et intellectuelle des grands hommes de leur époque, la conscience de leur propre grandeur, la conviction d'avoir rendu service à la patrie et à la société en général, tout cela constitue aux yeux des hommes de grande valeur une satisfaction plus élevée que le don de n'importe quelle valeur économique ou matérielle.

Mais dès que les services rendus par les grands hommes prennent corps et se transforment en valeurs d'échange, *dès ce moment la rémunération matérielle* peut être admise comme équivalent économique. Dès que le peintre a transporté son idée sur toile; dès que le savant naturaliste a fixé ses découvertes en lettres moulées; dès que Michel-Ange, par ses idées, vivifie la pierre, l'idée est *corporifiée;* elle est susceptible d'appropriation; elle est devenue valeur d'échange.

Nul, pourtant, n'admettra que le prix d'achat d'un livre, d'un tableau, d'une statue, constitue un équivalent suffisant aux idées et aux découvertes des artistes et des savants. Les idées que les maîtres suscitent et éveillent dans l'intelligence de leurs disciples déterminent une grande période historique dans le développement de la culture générale. Nulle invention n'a produit dans le développement intellectuel de l'humanité des effets aussi immenses que l'invention de l'imprimerie. Et cependant les profits économiques de cette invention étaient imperceptibles pour Gutenberg. Admettons que l'inventeur, durant quelques dizaines d'années, eût pu tenir secrets son invention et ses procédés, et s'attribuer ainsi le monopole de l'imprimerie. Le prix de vente des livres par lui fournis eût-il été une rémunération suffisante de ses efforts? Ces avantages matériels eussent-ils constitué un équivalent tant soit

peu en rapport avec les jouissances intellectuelles procurées par l'imprimerie, notamment aux hommes de la Réforme? Pense-t-on d'ailleurs que les revenus considérables dont a bénéficié Watt dans les dernières années de sa vie aient constitué une rémunération convenable eu égard à l'importance de son invention? Thaer, par son enseignement et ses expériences, a universalisé une masse d'idées qui ont déterminé la plus énorme révolution dans le développement économique des peuples. Pense-t-on que la société tout entière eût été capable de lui offrir une rémunératien économique en rapport avec les services rendus par ce développement? Thaer a fait imprimer ses idées et les a fait payer à ses élèves. Mais le prix qu'il en a tiré peut-il être considéré comme l'équivalent des services par lui rendus?

De ce qui vient d'être dit, il résulte que la société est incapable de mesurer les avantages intellectuels dont la font profiter ses grands hommes. Pour les biens de nature *idéale,* la société n'a point d'équivalent *matériel* à offrir. Mais pour autant *que ces biens intellectuels revêtent le caractère de valeurs d'échange, la société est tenue de protéger les droits du propriétaire sur les valeurs par lui produites avec tant de peine.*

Nous venons de voir pour quelles raisons il est difficile au législateur de fixer une indemnité et un équivalent même aux idées susceptibles de revêtir le caractère de valeurs d'échange. La solution qui paraît être la plus simple et la plus juste est celle qui abandonne à l'inventeur, *pour une période donnée,* le droit exclusif à la propriété de ses inventions, et, de cette façon, lui fournit l'occasion de se rémunérer lui-même de son travail par l'exploitation de sa découverte. La société, en restreignant, au point de vue du temps, le droit exclusif de propriété reconnu à l'inventeur, s'assure à elle-même le droit d'utiliser plus tard l'invention au profit de l'intérêt général. Il coule de source que la période durant laquelle l'inventeur pourra seul utiliser sa découverte ne doit pas être trop restreinte; il est au contraire d'intérêt général qu'il puisse amplement se dédommager sur le terrain des

résultats économiques. Les inventeurs ayant tous un droit égal à la protection de la société pour leurs découvertes, il résulte de ce droit ce devoir : que la société leur doit à tous une protection d'égale durée. Etablir une distinction dans cette durée et accorder à l'un des inventeurs un petit nombre d'années seulement pour l'exploitation de son invention, tandis qu'un autre inventeur, auquel on aura accordé dix années ou plus, pourra pendant tout ce temps jouir des avantages de son invention — cette distinction n'est pas admissible, car nous avons vu qu'il n'existe point de mesure sur laquelle on puisse se baser pour motiver cette différence.

Donc, pour les idées qui peuvent être corporifiées, qui peuvent être converties en valeurs d'échange, la société est tenue d'accorder la protection au propriétaire dans le but de lui fournir un équivalent de son travail. Pour des valeurs de nature idéale créées par l'inventeur, *il ne saurait être question de récompense économique matérielle;* mais dès que les biens intellectuels sont convertis en valeurs échangeables, le devoir strict de la société est de protéger ces biens économiques, autrement dit le droit de propriété de l'inventeur. Elle a le devoir de lui fournir l'occasion, comme à tout autre ouvrier ou entrepreneur, de se faire rémunérer son activité par la vente de ses produits; l'inventeur invite donc le propriétaire terrien à lui céder une partie de sa rente foncière; il invite l'industriel à lui céder une partie du revenu de son entreprise — en compensation de la valeur d'échange que son intelligence créatrice a donnée à l'industrie.

Il n'entre pas dans le cadre de ce travail de rechercher de quelle façon la société peut et doit récompenser la création de valeurs de nature idéale. Si la société estime avoir l'obligation de récompenser au moyen de valeurs matérielles ceux à qui elle doit des valeurs idéales, ces dons n'auront point le caractère de compensation équivalente; ils seront simplement une manière de reconnaître, en valeurs matérielles, les services rendus. Ceux qui décernent ces dons entendent par là fournir aux hommes à qui

la société est redevable de l'invention, à la propagation ou au perfectionnement d'idées élevées, les moyens de poursuivre leurs travaux sans avoir à se préoccuper des besoins matériels de l'existence. Conclure de ce qu'il est impossible d'accorder à l'inventeur de valeurs idéales une compensation équivalente quelconque; conclure de là *qu'il n'y a point de compensation à accorder du tout*, c'est ne pas savoir *distinguer entre la création de valeurs de nature idéale et de valeurs ayant pour but des résultats économiques.*

Il est connu que par l'établissement des brevets d'invention, et les droits exclusifs de l'inventeur qui s'y rattachent, la législation a eu pour but de garantir à l'inventeur le droit d'exploitation, en conséquence nous posons les raisons économiques suivantes; qui rendent selon nous, cette protection des brevets absolument nécessaire.

Le peuple qui ne protège point les créateurs de ces valeurs d'échange, aura difficilement des inventeurs, des propagateurs de son industrie. Encore que le génie des grands hommes se soucie peu d'indemnités matérielles; encore que ces grands hommes, poussés par leur intelligence, soient forcés de produire de grandes choses sans se préoccuper de reconnaissance extérieure, l'expérience nous enseigne que les ressources pécuniaires dont l'inventeur a besoin dans la poursuite de son but, ne lui sont données par le capital spéculateur qu'autant que celui-ci a la certitude que la protection est acquise à l'entreprise. C'est à cette condition seulement que le capital s'associera au génie et assumera les risques résultant de la multiplication du procédé inventé.

Il n'est point encourageant pour l'inventeur de voir des hommes de génie comme Fulton, Hargraves, périr dans la misère. L'exemple de Watt produira un effet tout autre. C'est surtout cet exemple qui fait voir que, sans une protection suffisante par brevet, le grand inventeur eût à peine réussi à trouver un bailleur de fonds, dont les avances ont été reconnues indispensables à l'exploitation et au perfectionnement de l'invention primitive.

IV.

Les progrès faits dans les diverses industries sont le résultat d'une application soutenue, d'expérimentations continuelles et coûteuses. Dans toutes les grandes villes manufacturières, dans la plupart des industries, les machines ont été perfectionnées par les fabricants eux-mêmes, et toutes les améliorations sont le fruit d'efforts multipliés, intellectuels et physiques, et en même temps de sacrifices en argent.

Les progrès dans l'industrie ont un double résultat : d'abord une plus grande multiplication des produits, l'emploi de force et de capital demeurant le même qu'auparavant, et ensuite le perfectionnement des produits.

Le perfectionnement des produits a pour base une culture supérieure des goûts, ainsi que des éléments intellectuels agissant dans la production. Le fabricant prévoyant cherchera donc à donner une culture artistique à tous les individus participant à la production, c'est-à-dire à toute la population ouvrière.

Allez à Mulhouse, à Lyon, à Paris, et vous vous convaincrez que le goût que révèle l'industrie de ces villes est le résultat d'efforts infatigables poursuivis des dizaines d'années durant, et même pendant un siècle. La population ouvrière de ces villes est préparée dès son enfance au goût requis dans les diverses industries au moyen d'écoles de fabrique, d'écoles de dessin et de modelage. Les talents marquants trouvent là l'occasion de prendre leur essor, de se développer, et selon leurs aptitudes ils sont plus tard, dans l'une ou l'autre branche, employés dans l'industrie. *Il est facile de se représenter les efforts de temps et de capital nécessaires pour amalgamer* de cette façon les intérêts intellectuels et économiques d'une population avec *les intérêts d'une industrie soit dans une ville, soit dans une province.* Un semblable perfectionnement industriel obtenu par la propagation d'idées économiques et statistiques n'est pas possible, si les capi-

talistes n'ont pas la garantie de voir leurs efforts suivis de succès matériels. Dès que le premier entrepreneur venu qui n'a eu ni frais ni peines, peut imiter les dessins et modèles de l'inventeur, cet entrepreneur peut produire à beaucoup meilleur compte que ne le peut l'inventeur.

Ceux, au contraire, qui par leur invention en provoquent d'autres; ceux qui ont augmenté l'aisance nationale, le bien-être matériel et intellectuel du peuple; ceux qui ont mis la patrie en état de concourir au marché du monde avec les peuples étrangers, et qui de cette façon ont contribué à la grandeur politique et commerciale du pays, ceux-là sont frustrés, *volés* de la récompense due à leurs efforts, du salaire dû à leur travail, par des imitateurs sans capacités et par des spéculateurs égoïstes.

Le législateur n'a à examiner, pour accorder aux nouvelles inventions la protection de la loi, ni si les valeurs créées consistent en matières premières inconnues avant la découverte des procédés à protéger, ni si ces valeurs répondent au but de la protection au point de vue intellectuel ou matériel, ni si c'est pour leurs avantages et qualités physiques ou chimiques qu'elles peuvent être utiles, ni si c'est exclusivement à raison *de leur forme* qu'elles peuvent avoir de l'importance pour un certain nombre d'individus. La tâche du législateur, c'est de protéger *tous les produits intellectuels* dès qu'ils sont convertis en valeurs d'échange, et, dans l'intérêt du propriétaire, de les protéger contre l'imitation ou la contrefaçon. Dès lors on ne voit pas pourquoi la protection serait requise au profit d'œuvres de l'esprit qui, par le procédé littéraire, se cristallisent en valeurs d'échange; pourquoi on exigerait le droit exclusif de propriété en faveur des artistes pour les produits de leur art, tandis que l'on refuserait cette protection aux inventeurs pour des conquêtes qui se manifestent dans les produits de l'industrie. Cette inconséquence est plus frappante encore quand on concède le droit aux peintres de défendre l'imitation de leurs tableaux, alors que ce même droit est refusé aux dessinateurs de l'industrie pour leurs dessins d'art.

Il n'y a pas le moindre motif à pareille inconséquence, ainsi qu'on verra plus loin.

Si donc Wœchter considère le droit de l'écrivain à ses œuvres, le droit d'auteur comme un droit industriel qui doit être protégé par le motif que la protection du travail et du salaire est l'une des attributions de l'Etat, nous sommes également en droit de revendiquer la même protection en faveur du salaire obtenu de tout autre travail intellectuel.

Nous ferons observer finalement que *Mohl*[1] et d'autres adversaires des brevets d'invention, caractérisent ceux-ci du nom de monopole, tandis que ceux qui protégent les brevets, disent le contraire. Ainsi, entr'autres, C.-Th. Kleinschrod[2] : « D'après les lois sévères de la logique, il n'est pas juste d'appeler les brevets d'invention un monopole. L'idée générale d'un monopole consiste à limiter pour les habitants d'un pays certaines libertés dans le commerce et dans l'industrie dont ils jouissaient *auparavant*. Un brevet, par contre, consiste dans un droit exclusit pour une nouvelle invention, pour laquelle il n'y avait par conséquent pas une liberté *générale* auparavant. »

Nous ne pouvons pas partager cette manière de voir. Si nous comprenons, sous le nom de monopole, la limitation *légale* de libertés économiques dans le commerce et l'industrie de toute espèce en faveur d'une seule personne, alors le brevet limite de fait le gain de l'invention pour ceux qui, au moyen de recherches indépendantes, c'est-à-dire d'une manière tout à fait légale, arrivent à la connaissance et en possession de l'invention.

Aussitôt que le brevet limite les libertés économiques qui existaient avant lui, il montre son caractère de monopole. En vue de ce fait, le législateur doit limiter la durée des brevets d'invention. Les lois sur les brevets doivent donc seulement constituer un droit de priorité pour l'inventeur, afin de lui assurer, par ce moyen, une rémunération comme juste prix de son invention.

---

[1] *Polizeiwissenschaft*, vol. II, pp. 315 et ss. — Tübingen, 1866.

[2] Confrontez : *Internationale Patentgesetzgebung* v. C. Th. v. Kleinschrod, Erlangen, p. 10.

V.

Dans les pages qui précédent, nous avons démontré, au point de vue des principes, le droit égal de *tous les genres* d'inventions, le droit des auteurs et producteurs à la protection par voie légale. Nous avons à dessein négligé de faire ressortir que la protection peut encore être accordée par motif d'utilité, ou en vertu d'un contrat passé entre l'inventeur et la société. Nous ne nous servons pas de cette argumentation, parce qu'elle nous conduirait à reconnaître l'opinion de ceux qui nient le droit égal à la protection des œuvres d'invention, alors que nous revendiquons en faveur DE TOUS LES CRÉATEURS de NOUVELLES VALEURS D'ÉCHANGE, **n'importe leur nature**, une *priorité de propriété*, à l'encontre de toute imitation. Ce point de vue nous aidera puissamment dans la critique de la législation existante sur les marques de fabrique.

Nous acceptons la protection des dessins, ainsi que les brevets d'invention et de perfectionnement, par des motifs plus puissants encore. Si des prix plus élevés sont payés pour des produits perfectionnés de l'art industriel, il devient possible aux entrepreneurs d'augmenter les salaires de leurs coopérateurs, sans crainte de faire baisser par la concurrence le prix des marchandises. L'entrepreneur, par l'excellence de ses dessins et les dispositions qu'il a prises, a fait droit au goût du consommateur; il a réussi à satisfaire les désirs du public acheteur. Comme pendant un certain temps il est seul à tenir le marché, grâce au brevet et à la protection des dessins, les prix de monopole qu'il demande et qu'il obtient le mettent à même d'augmenter les salaires. Les ouvriers, de leur côté, savent assez profiter des chances qu'offre le marché pour en proposer l'élévation. L'inventeur y consentira, par le motif que dans l'industrie perfectionnée l'activité des ouvriers contribue puissamment à l'élégance et à la solidité du produit. Dans ce cas se vérifiera la maxime économique que *le*

gain plus élevé de l'entrepreneur rend l'élévation des salaires possible.

Pour élever la situation économique de l'homme, l'initiative de ce même homme est certes le plus puissant stimulant. Dès lors qu'une industrie fournit à l'ouvrier le moyen de développer ses talents, elle exerce, de ce fait même, une influence prépondérante sur la transformation sociale de tout le pays. Par l'introduction de l'art dans une branche industrielle quelconque, les ouvriers habiles, consciencieux et sûrs, trouvent occasion d'améliorer leur situation personnelle. C'est dans leurs rangs que se recrutera une classe moyenne capable et active, si importante dans le développement de la vie politique et économique. La reconstitution d'une classe moyenne est d'autant plus nécessaire de nos jours, que l'existence de cette même classe est mise en question *par suite des abus résultant de l'excès de la domination capitaliste.*

Les fabricants choisiront de préférence leurs employés et directeurs dans les rangs des ouvriers qui auront été à même de fréquenter des écoles spéciales. Ces ouvriers, réunissant la pratique complète des détails à des connaissances suffisantes sur l'ensemble de la branche industrielle qu'ils ont à diriger, fomenteront dans l'*industrie* les progrès les plus éclatants. Les fabricants chercheront dès lors à s'attacher ces hommes, soit au moyen d'un salaire fixe, soit en leur garantissant une part dans les bénéfices. Nous pourrions citer un grand nombre de maisons de Mulhouse, du Bas-Rhin, de France et de l'Allemagne du Nord qui, de cette façon, solidarisent avec les leurs, les intérêts de leurs employés; de même nous pourrions nommer plusieurs fabricants très considérables, autrefois simples ouvriers qui, par semblable participation, sont arrivés à une puissante situation économique.

Pour développer l'industrie et la conduire à de pareilles fins, un système rationnel de législation protectrice des dessins et des inventions par brevet est un puissant stimulant, parce que cette législation tient compte des aspirations et des revendications de

l'ouvrier ou de l'inventeur, et lui assure dans l'avenir la rémunération de ses peines.

Du moment où l'invention, soit le perfectionnement, sera connue, et dans le cas où la protection légale n'est pas acquise, la concurrence s'acharne, et l'avantage se portera tout entier du côté de celui qui dispose de la plus grande somme des capitaux.

Faute de capitaux, l'inventeur pauvre ne peut donner à son affaire l'extension voulue; il ne peut recourir à la division du travail si nécessaire à la production en masse, et qui lui serait si profitable; il ne peut établir les grandes machines qui développent la production. Même sous le rapport de l'exploitation commerciale de son invention, il se trouve distancé par la concurrence. Tandis que le grand capitaliste peut, au moyen de ses agents, acheter à bon prix les matières premières et, au moyen des capitaux dont il dispose, augmenter rapidement le nombre de ses consommateurs, le petit capitaliste inventeur se trouve empêché d'acheter les matières premières à bonnes conditions; faute de crédit, il ne peut utiliser les conjonctures favorables du marché; l'écoulement de ses produits ne s'opère ni avec la rapidité ni avec la régularité qu'on remarque chez le grand fabricant. Le petit entrepreneur, faute de capital, ne peut introduire dans son établissement les perfectionnements que l'expérience de chaque jour lui enseigne, tandis que cela devient facile au grand capitaliste. Tous les avantages de la grande industrie, du grand capital et de la grande exploitation font sentir leur poids à la petite industrie, au petit capital et à la petite exploitation.

Tous les avantages dont le grand capitaliste jouit peuvent cependant être retenus par l'inventeur à qui aura été délivré un brevet d'invention. Possesseur de ce brevet, il peut faire appel au crédit dès qu'il aura démontré la valeur pratique de son invention; il peut s'associer à un capitaliste; les capitaux nécessaires lui sont avancés par la raison que l'invention est garantie, et que, s'il parvient à dominer le marché, il sera à même de servir les intérêts des avances faites, et même d'amortir ses emprunts.

L'objection souvent faite que l'invention eût pu, même sans la protection légale, arriver à s'indemniser de ses peines et travaux par l'aliénation de sa découverte, cette objection ne vaut pas contre ce que nous avons dit en faveur du système des brevets et la protection des dessins. En thèse générale, l'inventeur ne voudra pas avoir subi des privations et s'être imposé des labeurs pour voir les résultats de ses peines être perfectionnés et exploités par d'autres. L'orgueil qu'il met à appliquer lui-même ses idées et d'en réaliser les données sur une grande échelle, est des plus justifié. Il ne voudra pas vendre les profits créés par ses idées pour quelque somme d'argent.

Aux adversaires allemands des brevets et de la protection des dessins nous rappellerons la bienfaisante influence de ce système au *point de vue social*. Nous rappellerons surtout les principes de l'ancienne école économique allemande, qui partout et en tout a démontré la nécessité, reconnue et soutenue par la conscience populaire, de protéger efficacement la propriété comme base de l'ordre social. Nous nous associons à ces conclusions. Nous aussi nous demandons que l'Etat prenne sa vive part aux agissements et aux réformes au moyen desquels l'ordre social peut être maintenu et perfectionné.

Mais si, ainsi qu'il vient d'être dit, nous reconnaissons le fondement de tout le développement du peuple et de l'Etat dans le droit de propriété rationnellement assis, nous demeurerons conséquent en revendiquant le même droit qui, dûment protégé, favorise l'accumulation des capitaux au profit du travail.

Déserter l'un des principes fondamentaux du droit sous prétexte de demeurer « pratique, » nous paraît condamnable et un spécieux prétexte pour servir le *capitalisme*. Pour nous, nous repoussons l'opinion de ceux qui se prononcent contre les brevets et la protection des dessins, et nous déclarons que les partisans de cette négation ne comprennent rien au droit et à la justice. Le but de la société est la protection des droits du travail, puisque,

sans ce droit, le régulier développement économique est absolument impossible[1].

De ce qui précède il résulte qu'à nos yeux les brevets d'invention et la protection des dessins ont absolument le même droit *à la protection légale*[2]. Tout ce que nous avons dit de la protection des inventions peut servir à démontrer le droit à la protection des dessins.

VI.

Le dessin est le produit de l'inventeur, de l'artiste qui depuis des années étudie des dessins, qui a fait de sérieuses études dans l'histoire de l'art, qui connaît les dessins orientaux aussi bien que les dessins et les formes antiques ou modernes. Ce n'est pas le hasard qui le conduit à l'idée exprimée dans le dessin. Il lui a fallu des études longues et savantes. Il faut, de plus, à l'artiste une imagination vive que la nature peut seul lui donner[3].

---

[1] C'est avec raison que la Chambre de commerce de Mulhouse, dans sa requête au chancelier de l'empire (*Deutsches Handelsblatt*, n° 29, 18 juillet 1871), dit : « L'imitation des dessins serait tout juste une espèce de commu- « nisme dans l'industrie, la négation de l'une des propriétés les plus justes et « qui mérite sous tous les rapports la plus grande considération. »

[2] Le *Deutsche Handelsblatt* de 1872 (Berlin, Dr Meyer, n° 33) se prononce dans le sens opposé : « Souvent on prétend que la protection par brevet et la « protection des dessins sont une seule et même chose. C'est là une grande « erreur. On peut être d'avis divers sur la nécessité et l'utilité des brevets, et « chacune des opinions contraires peut être armée d'arguments plausibles — « et malgré cette divergence on peut conclure unanimement à une loi sur la « protection des dessins. »

[3] Il y a des économistes qui font peu de cas de l'esprit inventeur des individus employés dans l'industrie. L'un d'entre eux est le Dr Rentsch (*Handwœrterbuch der Volkswirthschafts-Lehre*, Leipzig, 1870, p. 606). Voici son opinion : « Les législateurs ont été assez généreux en reconnaissant le droit « de propriété aux œuvres de l'esprit. Et pourtant cette propriété ne saurait « en aucun cas être appliquée aux dessins. Au lieu d'être le produit de « savantes études et de longues recherches qu'il faut supposer dans les œuvres « littéraires et dans les inventions industrielles, le dessin n'est, en thèse « générale, que le résultat d'une idée ingénieuse du moment. Le dessin *n'a* « *pour base* ni des *expérimentations coûteuses* ni des *principes sévères ;* le « dessin a pour base la richesse des formes dans la *nature créatrice*, qui offre « ses beautés non à un seul individu, mais à tout le monde. »

Nous venons d'indiquer combien l'imitation des dessins peut nuire à l'inventeur. Dans l'*Enquête parlementaire sur le régime économique des industries textiles et du coton* (Paris, Wittersheim, 1870, p 268), un fabricant de Mulhouse se plaint du dommage

---

L'opinion de Rentsch ne peut, en aucun cas, être admise, et prouve simplement que l'auteur n'a aucune connaissance du sujet qu'il traite *ex professo*.

En effet, dans la grande industrie à Mulhouse et à Lyon surtout, mais aussi en Angleterre et dans d'autres pays, il est arrivé souvent que des fabricants ont achete dans des expositions des tableaux originaux de grands maîtres ou en les payant au comptant à des prix très élevés, ou en faisant participer l'artiste aux bénéfices que rapporte le dessin appliqué sur les étoffes par l'impression.

Quel est maintenant l'homme équitable qui oserait dénier au fabricant le droit de proprieté absolue sur le tableau ainsi acquis et des copies qu'il en fait sur les étoffes (*si je puis m'exprimer ainsi*) avec toutes les conséquences légales? Car la loi donne à l'artiste le droit absolu de propriété sur son œuvre, que celui-ci transmet à son acheteur par la vente même du tableau.

On fait entendre que le dessinateur ou l'artiste n'a qu'a prendre la nature créatrice pour modèle de ses dessins. « Nous observerons d'abord que le plus grand nombre des dessins n'ont rien de commun avec la *nature créatrice ;* » ce sont généralement des dessins de fantaisie; nous nommerons surtout le dessin cachemire comme l'une des plus anciennes formes; il suffit du reste de consulter simplement les cartes d'échantillons des grandes fabriques. — De plus, la nature se trouverait grandement en défaut, si l'artiste ou le dessinateur voulait l'imiter *à priori*. Elle jette au hasard les semences et partout les fleurs qui en éclosent; mais ces fleurs ne s'arrangent nullement d'après la loi du contraste des couleurs; vous trouverez une fleur violette à côté d'une fleur bleue, une fleur orange à côté d'une fleur rouge, etc., etc, ce qui serait d'un effet déplorable dans un dessin de fabrique. Il dépend du génie de l'artiste ou du dessinateur d'éviter ces défauts. Une prairie émaillée de fleurs (comme l'on dit) n'est belle, n'est magnifique que par l'étendue qui frappe nos yeux; mais isolez-en un pied ou un mètre carré, vous ne trouverez rien d'admirable à la vue. Du reste, si l'on veut rabaisser le mérite de l'artiste ou du dessinateur industriel, il serait plus expéditif de dire « qu'il ne fait ces dessins qu'avec deux lignes : la courbe et la droite, connues de toute éternité; » mais j'observerai seulement que Raphaël, Michel-Ange, le Titien, etc., n'avaient pas autre chose à leur disposition.

Mais tout n'est pas fini quand le fabricant est en possession d'un dessin et surtout d'une peinture; vient alors l'application technique, c'est-à-dire la mise en œuvre par l'impression. Il serait trop long de parler de toutes les difficultés que l'on a à surmonter dans ce cas, et, de plus, la description que l'on pourrait en faire est trop difficile à faire comprendre aux personnes qui ne sont pas initiées à cet art. Nous parlons ici autant d'un dessin destiné à l'impression que des dessins à mettre en carton pour les tissages Jacquard.

causé à l'industrie française par l'imitation des Allemands et des Anglais des dessins originaux français produits à si grands frais[1].

---

[1] Voici notre prix de revient :

Nous avons fait faire un dessin de 200 fr., plus 800 fr. de gravure, total : 1,000 fr.; nous avons acheté un tissu croisé, qui coûte 36 et souvent 47 cent. le mètre; nous avons eu à dépenser pour la couleur 20 cent., pour la façon 5 cent., puis 4 cent. pour les frais de vente. Je vous dirai que ces prix sont extrêmement réduits, et que nous ne les avons établis de cette manière que parce que nous considérions cet article comme un article de surcroît; mais pour nos articles courants nous sommes obligés de compter les prix de vente et de façon à un chiffre beaucoup plus élevé. Ainsi, quand il s'agit de nos articles courants, nous répartissons les frais de dessin et de gravure sur 30 pièces, tandis que pour l'article dont je parle, nous les avons répartis sur 100 pièces de 100 mètres, comptant que ce serait un article de grande consommation. Cela fait donc 10 cent. par mètre pour le dessin et la gravure.

Donc, en résumé :

Tissu	46	centimes.
Couleur	20	»
Façon et vente	9	»
Dessin et gravure	10	»
Total	85	centimes.

Le tissu ne coûte aux Anglais que 40 cent. au lieu de 46 cent.; au lieu de 20 cent. pour la couleur, ils ne payent que 15 cent. Je ne puis donner tous ces chiffres plus en détail. Les imprimeurs de Rouen les donneront, et prouveront que les produits chimiques et la couleur coûtent 25 0/0 plus cher en France qu'en Angleterre par suite des droits. Il en résulte déjà une différence de deux sous; cette différence de deux sous assurant aux Anglais une vente beaucoup plus grande que la nôtre, je puis établir les autres éléments du prix de revient sur 1,000 pièces au lieu de 100.

Voilà pourquoi j'ai réparti cette partie des frais généraux pour nous sur 100 pièces, tandis que je les répartis sur 1,000 pour l'Angleterre. Je pourrais même la diminuer encore, parce que les Anglais comme les Allemands, copiant généralement nos dessins et n'en gravant que les bons, dont la vente est sûre, ces frais sont, de ce chef, beaucoup plus faibles que les nôtres. En comptant ainsi, on trouve pour la façon et pour la vente 5 cent. au lieu de 9, également à cause de la grande production; pour les frais de dessin, de gravure, 1 cent. seulement au lieu de 10; soit un total de 62 cent. seulement, auquel il faut ajouter environ 15 0/0 de droits d'entrée pour vendre en France, en admettant que les Anglais déclarent la valeur réelle.

En résumé :

Tissu	41	centimes.
Couleur	15	»
Façon et vente	5	»
Dessin et gravure	1	
	62	centimes.
Droits d'entrée environ	8	»
Total	70	centimes.

Les frais d'invention augmentent considérablement le prix des produits. Le risque auquel s'expose le fabricant en apportant au marché un dessin nouveau, est donc très grand. De trois à quatre dessins un seul est admis en moyenne. C'est sur le prix du dessin admis que ceux qui ont été rebutés doivent être rémunérés. Le concurrent allemand ou anglais qui n'a pas de dessinateurs imite le dessin apporté au marché par le fabricant français, et qui a été admis; il reproduit l'imitation sur des milliers d'exemplaires. Par là il lui est possible de vendre ce dessin au-dessous du prix français. Le fabricant français étant incertain, ne pouvait faire imprimer et porter au marché que des centaines d'exemplaires seulement de son dessin. Dès qu'un dessin est goûté au marché, il est envoyé aux fabricants de tous les pays par des maisons de Paris ou de Londres aux fins d'imitation, et le dessin imité peut paraître en même temps que le dessin original ou immédiatement après. Le marché, égoïste de sa nature, donne la préférence au bon marché; le grand capital, qui a commis l'imitation des milliers de fois, occupe et domine le marché, et l'entrepreneur est *volé* du salaire qui lui revenait en sa qualité d'inventeur.

Mulhouse, qui fait tant d'inventions et qui excelle au marché du monde par ses dessins, fait aujourd'hui partie intégrante de l'empire d'Allemagne. Ses produits représentent donc au marché universel les résultats de l'industrie allemande. Mulhouse demande et préconise la protection des dessins. L'intérêt de l'industrie allemande requiert-il cette protection? Cette protection lui serait-elle avantageuse ou préjudiciable? Jusqu'à ce jour, nous l'avouons avec honte, l'art industriel allemand a presque exclusivement vécu de l'art étranger; il a imité les produits du dehors. Dans quelques cas isolés seulement l'art industriel allemand a su être spontané[1] et vivre de lui-même.

---

[1] Confrontez *Deutsches Handelsblatt*, n° 33, 1872.

.... « Reste à peine à examiner la question de savoir si la protection des dessins serait opportune. Nous devons constater (ce qui n'est pas très honorable pour l'Allemagne) que ce sont généralement les industriels français qui

Ceux qui ont visité les expositions internationales, auront tout de suite remarqué l'absence d'art industriel à l'exposition allemande. L'art industriel allemand n'a été représenté un peu honorablement qu'à la dernière exposition de Paris. Quel contraste dans la section française et la section belge, où l'élégance du travail, la perfection des formes ne laissaient rien à désirer ! La section anglaise se distinguait avec avantage par le confort plein de goût propre à l'art industriel anglais. L'exposition autrichienne éclipsait également l'exposition allemande.

Sans doute, il faut bien admettre que le goût des Français a eu la chance de se développer depuis des siècles, vu la *politique de luxe* de leurs chefs d'Etat; que, dans ces dernières années surtout, les aptitudes des commençants ont été guidées par l'établissement d'écoles de dessin; que la réunion au centre de l'industrie française, à Paris, d'industries jeunes et entreprenantes, a puissamment agi sur les facultés et donné l'impulsion aux entreprises; que le grand nombre des branches industrielles, exploitées côte à côte et puissamment développées, a éminemment favorisé l'échange d'idées et d'opinions artistiques. Tout cela étant admis, étant admis même que tout ce que nous venons d'indiquer a favorisé l'essor industriel en France, il n'en reste pas moins incontestable que la protection légale reconnue à l'inventeur d'un nouveau procédé ou d'une nouvelle forme, que la protection accordée à cette propriété nouvelle a considérablement influé sur le développement de l'industrie. Quiconque lit l'histoire de l'industrie de ce siècle, verra que les Etats qui maintiennent rigoureusement la protection des brevets et des dessins sont ceux chez lesquels l'industrie est le plus développée. La Belgique, l'Angleterre, la France, l'Amérique, tiennent la tête de l'industrie de notre siècle.

---

ont confectionné des dessins et que ce sont les industriels allemands qui les ont imités. Nous faisons observer que ce témoignrge donné à l'industrie allemande a été formulé par l'*Association des fabricants rhénans du Milieu*, et que ce témoignage a été publié dans une feuille à laquelle on ne peut reprocher l'absence d'intérêt pour l'industrie allemande. Ce jugement en a d'autant plus de poids. »

L'industrie allemande des porcelaines, autrefois la première en Europe, a été dépassée par celle de France et d'Angleterre. Chez nous cette production est moindre en qualité; la production en masse, de qualité moyenne ou inférieure, domine; notre exportation a diminué. Les seuls établissements de l'Etat ont maintenu l'art dans l'industrie des porcelaines. Les peintures sont jolies; par contre les formes sont lourdes et de goût vieilli[1]. Visitez, par contre, les grands dépôts de porcelaines à Paris. Quelles élégantes et jolies formes! Quelles lignes belles et régulières sur ces vases! L'industrie du verre est exactement logée à la même enseigne. L'impression des étoffes, autrefois si développée dans l'Allemagne méridionale, ne peut à aucun degré, ni de loin, soutenir la comparaison avec l'impression française, quoiqu'il faille reconnaître que dans ces derniers temps il y a eu progrès dans cette branche en Allemagne.

VII.

Les causes de cette triste infériorité sont faciles à trouver et à établir. Une industrie ne peut soutenir la concurrence avec l'industrie étrangère qu'autant qu'elle se développe spontanément, autrement dit qu'elle ait son goût propre; qu'autant que les entrepreneurs se mettent en mesure de favoriser ce goût; qu'autant que les ouvriers et les employés les meilleurs aient l'occasion de faire valoir les enseignements qu'ils ont acquis par une longue expérience; qu'autant que ceux-ci soient assurés d'une rémunération pour les réformes apportées au travail; qu'autant qu'il soit, de cette façon, constitué une population ouvrière dont le bien-être matériel et moral progresse parallèlement à l'avancement de l'industrie.

Des ouvriers dirigés et soutenus de cette façon sont autre chose que de simples salariés. Ils deviennent le soutien intellectuel de

[1] La manufacture de porcelaine de M. Hutschenreuther à Selb (Bavière) fait honorable exception. Cette fabrique produit généralement des formes élégantes et agréables. En Bohême, ce sont les manufactures de *Carlsbad* qui produisent des porcelaines fines.

l'industrie. Se sachant importants dans le travail, ils seront plus consciencieux, plus spontanés.

Même ceux des visiteurs qui n'ont pris connaissance de l'industrie parisienne qu'en passant, devront convenir que c'est par la spontanéité et l'initiative personnelle que l'ouvrier parisien se distingue de tous les autres travailleurs Former des ouvriers aussi spontanés et aussi réfléchis, voilà la tâche de toute industrie qui veut progresser par elle-même. Si l'industrie allemande parvient à accomplir cette tâche, elle pourra, d'un œil scrutateur, s'approcher des produits de l'industrie étrangère, vouer son attention au perfectionnement du goût, afin de ne plus dépasser dans ses imitations de mauvais goût les produits bizarres et baroques de l'Etranger.

Pour développer l'industrie dans cette direction, la protection des dessins est absolument indispensable. Sans une efficace et suffisante protection, l'inventeur et l'entrepreneur ne feront point confectionner des dessins coûteux pour les voir utilisés et exploités par des tiers.

Les écoles de dessin, les expositions d'art et d'industrie ne feront rien pour le développement industriel aussi longtemps que la protection des dessins fera défaut, par la raison toute simple que l'inventeur n'a nul intérêt, en cette absence, de pousser à de nouveaux essais, et que cet intérêt peut seul le stimuler[1].

Dès que le goût fait invasion dans une industrie et s'y développe, on le voit gagner de proche en proche d'autres branches industrielles, par la raison que rarement une industrie se trouve isolée au point de ne rien apprendre de ses voisins. C'est ainsi

---

[1] Telle est l'opinion de l'*Association des fabricants du Rhin moyen* (*Deutsches Handelsblatt*, n° 33, 1872) :

« Il n'est malheureusement que trop vrai que dans la plupart de nos industries les mots : « art industriel » n'ont aucun sens, malgré toutes les académies et toutes les écoles industrielles. Et il en sera ainsi jusqu'au jour où l'industrie allemande aura perdu l'habitude de penser que c'est jeter son argent par la fenêtre que de l'employer à faire confectionner des dessins nouveaux et de goût, par des artistes. »

que les impressions de Mulhouse ont, par la richesse et la beauté de leurs dessins, contribué au développement de l'industrie des tapisseries à Paris. Les dessins, qui avaient été fixés sur du coton, ont été utilisés dans la fabrication des tapisseries.

Les grandes maisons de commission à Paris, qui détiennent presque exclusivement l'exportation de produits français d'art industriel, exportent en même temps les étoffes pour meubles en laine ou en coton, imprimées avec les mêmes dessins. Les logements des riches Brésiliens, Turcs et Egyptiens sont bourrés de produits de l'art industriel français. L'ameublement de chambres et de demeures entières est commandé à Paris, parce que les commissionnaires parisiens seuls sont mis à même par l'industrie française d'établir dans l'aménagement d'une habitation une conformité agréable à l'œil.

La grande consommation des produits de l'art industriel rend possible l'emploi de tous les avantages que présente la division du travail, et fort souvent on demeure étonné du prix relativement peu élevé de ces produits. C'est de cette façon que le mobilier parisien concourt avec succès en Suisse avec le mobilier confectionné dans ce pays. Dans tous les grands magasins de meubles en Suisse, les produits parisiens l'emportent sur les produits indigènes, vu la beauté de leur forme et leur bas prix. Si, il y a quelques années, les douanes de l'Allemagne méridionale n'avaient pas, par l'élévation des tarifs, empêché l'importation du mobilier parisien, le même fait se serait produit comme en Suisse.

De ce que l'inventeur trouve à appliquer ses dessins non-seulement au coton, mais encore à la laine et aux tapisseries, il est mis en situation de baisser le prix de sa marchandise, et par là le prix de confection de ces produits dans cette industrie se trouve considérablement diminué. Si nous résumons tous les avantages que présente la protection des dessins; si nous considérons qu'à l'aide de cette protection plusieurs branches de l'industrie allemande peuvent passer à l'art industriel; qu'en conséquence de ce passage ces industries s'émancipent du goût fran-

çais qui domine toujours encore; enfin, que dans la nouvelle situation conquise elles peuvent concourir avec l'art industriel français sur tous les marchés, on nous approuvera de ce que, avec la plus grande énergie, nous requérons la protection des dessins.

C'est au moyen de cette protection seulement qu'on fixera chez nous l'esprit inventeur au profit de l'industrie indigène et qu'on en préviendra l'expatriation; c'est au moyen de semblable protection seulement qu'on engagera le capital à se confier au génie inventeur.

La pensée d'invention et d'entreprise n'a jamais fait défaut au peuple allemand. Si jusqu'ici de mesquins motifs politiques et commerciaux ont empêché l'essor de cette pensée en Allemagne, nous osons espérer que l'empire nouvellement fondé saura, en vue de l'avenir de son industrie, nous débarrasser des misères dues au morcellement ancien des Etats de la Confédération, de la politique étroite et des intérêts mesquins de ces Etats, et que la législation de l'empire protégera efficacement les droits plus que justifiés des inventeurs entreprenant la confection des dessins. Selon toute apparence, c'est la nécessité qui forcera une loi de protection. Par l'annexion de l'Alsace et de la Lorraine, l'industrie allemande de coton a gagné en force sur l'ancienne; la production a été presque doublée, tandis que le marché est à peu près demeuré le même. Veut-on que l'industrie du coton de l'empire d'Allemagne prospère? Dans ce cas, il faut étendre le marché. Dans peu de mois cesseront les faveurs obtenues de la France par l'Allemagne au profit de l'industrie du coton d'Alsace et de Lorraine. De ce moment l'industrie cotonnière allemande sera forcée de se défaire, par des débouchés à créer, de la surabondance de ses produits. Les filés et les simples tissus ne seront pas propres à l'exportation à moins de pertes sensibles, attendu la concurrence anglaise qui domine le marché universel.

Par contre, l'expérience a prouvé que les impressions de Mulhouse, en raison de l'élégance et de la solidité de leurs dessins, sont très recherchées à l'Etranger, et peuvent même franchir les

fortes barrières de la douane des Etats-Unis nord-américains. Ces impressions seraient certainement beaucoup plus répandues, si l'imitation par le commerce des Anglais n'en restreignait le marché. Dans les établissements du Haut-Rhin (confrontez : *Enquêtes parlementaires*, coton, 1870, p. 276) il a été imprimé en 1869 89,635,447 mètres. Il en a été exporté 65 millions.

De ce dernier chiffre il y a eu 10,901,524 mètres importés, pour être réexportés sous le régime des admissions temporaires. La valeur totale de l'exportation était, en nombre rond, de 40 millions de francs. Les tissus importés, puis réexportés après impression, représentent une valeur de 5 à 6 millions de francs.

L'impression se développe et gagne par la protection des dessins. Nous venons de l'établir, et l'expérience des industriels de Mulhouse confirme notre démonstration. Pour développer l'exportation, il est du plus haut intérêt de l'Allemagne de favoriser de tout son pouvoir les impressions et de protéger les dessins des diverses fabriques. Que si ces mesures ne sont pas prises et que l'exportation n'augmente pas, une grande partie des filés et des tissus de Mulhouse sera réduite au marché allemand, et les prix baisseront. Tandis que les fabricants de Mulhouse ne produisent pour l'exportation que des étoffes solides et de haut prix, les producteurs se verront contraints, l'exportation n'étant pas fructueuse, de diriger toute leur activité vers le marché intérieur. Celui-ci ne consommant de préférence que des fils et des tissus moins fins, les filatures et les tissages mulhousiens entameront avec l'industrie allemande une lutte désespérée, et quel que soit le côté vainqueur, les conséquences de cette lutte se chiffreront par des pertes énormes de capitaux reproducteurs. Les petits fabricants seront tous ruinés, et le champ de bataille demeurera abandonné au grand capital.

Si par l'imitation des impressions dans le reste du *Zollverein* la vente des produits de l'impression du Haut-Rhin se trouve restreinte au marché intérieur, il arrivera que l'exportation, elle aussi, en souffrira, par la raison que, dans ce cas, les frais de pro-

duction se répartiront sur un moins grand nombre de pièces, et que, partant, chaque pièce devra se vendre à un prix plus élevé; par conséquent, le nombre de consommateurs à l'Etranger ira diminuant. On nous objectera peut-être qu'il est bien indifférent à l'Etranger de payer quelques centimes de plus par mètre, pourvu qu'il y ait des dessins élégamment exécutés[1]. Cela fût-il vrai, qu'il n'y aurait toujours aucun droit pour les autres imprimeurs du *Zollverein* à diminuer leurs propres frais de production aux

---

[1] La preuve qu'il n'en est pas ainsi, la voici : *Enquête parlementaire sur le régime économique* (coton), Paris, 1870, p. 138 :

« Dans de grands pays comme le Mexique, le Brésil, le jaconas imprimé français peut lutter avec les jaconas anglais. Je reçois souvent des lettres du Mexique qui me disent : « A tel prix achetez des jaconas français en proportions grandes, parce que même avec 2 ou 3 0/0 en sus l'acheteur mexicain préfère le jaconas français au jaconas anglais. » Autrefois c'était le contraire. Ainsi ma maison faisait autrefois au Mexique pour 25 à 30,000 fr. d'affaires en jaconas français, et l'année dernière le chiffre s'est élevé à plus de 500,000 fr. Vous voyez que la différence est excessivement notable.

« Il est indispensable de rester à peu près dans les mêmes prix; on nous paye volontiers une certaine différence pour notre marchandise en raison du goût qui est meilleur, de la nouveauté qui est plus grande, enfin du mieux fini; mais il ne faut pas que cela dépasse une certaine limite, sans cela l'acheteur ne veut plus entendre parler de rien. Dans les ordres qu'il donne, il dit : « Jusqu'à tel prix vous pouvez acheter le produit français, sinon, envoyez la commission à Manchester.» Aussi combien de fois nous est-il arrivé, pour 1 ou 2 cent. de différence, de ne pouvoir trouver à placer nos commissions en France et d'être obligés de les envoyer en Angleterre.

« Je puis assurer que ces affaires se font presque toujours sans bénéfice pour l'impression, et il est évident que les prix auxquels nous achetons ne peuvent constituer ce bénéfice de 3 1/2 cent. de façon, que M. Dollfus signalait à l'une des précédentes séances, comme étant le bénéfice moyen des imprimeurs.

« Les façons s'exécutent presque à perte des imprimeurs; mais la quantité d'affaires qu'ils font diminue considérablement leurs frais généraux. »

Voyez en outre p. 139 :

« ...Je puis vous dire que notre maison (Fould à Paris) s'est mise depuis trois mois en relations avec une des maisons les plus importantes de Glascow, celle de Daglisck-Falconne et Ce. Eh bien! cette maison se sert pour ses impressions de dessins français exécutés par des dessinateurs de Paris et de Mulhouse qui travaillent pour elle; elle fait des affaires considérables. Ses marchandises sont facturées aux prix français et vendues franco au port d'embarquement, c'est-à-dire dans des conditions qui rendent la lutte impossible de la part de l'industrie française.

dépens des industriels du Haut-Rhin. Et c'est précisément ce qui arriverait. L'imprimeur du Bas-Rhin, de Saxe, de Berlin, n'imprimerait que les dessins dont l'écoulement est certain. Le risque pour lui serait par conséquent moindre ; il n'aurait que faire de dessinateurs fortement rétribués et, de la sorte, il produirait à moins de frais que les Alsacieus.

Après avoir ainsi établi *la nécessité de protéger les dessins*, il nous reste à examiner *quels genres de dessins doivent être protégés par la loi?*

VIII.

L'invention ne peut être protégée qu'autant qu'elle corporifie une idée nouvelle. Le dessin pareillement, pour avoir droit à la protection, devra être une création nouvelle. On examinera si, en effet, les lignes et les formes sont nouvellement inventées ou bien ne constituent pas des *variations* de dessins déjà existants. S'il résulte de cette vérification que le dessin est original, les autorités publiques, sur requête de l'inventeur, sont tenues d'en défendre l'imitation et de la réprimer. Incontestablement dans nombre de cas il sera très difficile de constater que le dessin dénoncé comme imitation a en effet ce caractère, ou qu'il renferme des idées originales. Des experts spéciaux et impartiaux en décideront. Ces experts ayant le goût très développé et connaissant parfaitement les anciennes formes et les anciens dessins, motiveront leur jugement au vu des pièces. La partie plaignante serait tenue de fournir la preuve que le dessin ou la forme dénoncés est réellement une *variation* de son invention. C'est ainsi, par exemple, que la *loi autrichienne* statue que l'on peut déclarer imités ceux des dessins qui ne diffèrent de l'original qu'en leurs dimensions ou leurs couleurs. Dans le doute, la présomption sera favorable à l'originalité du dessin. Cette disposition empêche la trop grande extension des droits de l'auteur. Comme en suite de l'établissement de la protection légale un grand nombre d'inventeurs viendront invoquer ce droit, il pourrait être sage et pratique

d'adresser les dessins nouveaux et les formes nouvelles à un *point central*, où ils seraient réunis et classés d'après un ordre systématique. A ce lieu central se créerait promptement une école d'art industriel où l'on formerait des sujets distingués pour l'industrie nationale. L'industrie du coton, de la laine et de la soie, les teintureries, les imprimeries, les fabriques de produits chimiques, de machines et de porcelaines, etc., etc., exposeraient dans ce *centre* leurs inventions, perfectionnements, dessins et formes protégés par brevet. Un pareil centre d'où l'esprit industriel émergerait dans toutes les branches industrielles, imprimerait incontinent une impulsion telle, que les effets en sont aujourd'hui incalculables. Telle branche profiterait de telle autre. La peinture sur porcelaine emprunterait à l'impression sur étoffes des idées pour de nouveaux dessins; les industriels comme les agronomes apprendraient à connaître les machines qui leur conviennent le mieux; par la comparaison ils saisiraient les avantages des divers systèmes; les noms des inventeurs seraient connus d'un plus grand nombre; les idées d'entreprise ne pourraient qu'y gagner; les avantages qui en résulteraient sont appréciés déjà; car déjà les Américains ont en partie réalisé cette idée.

Au moyen de ce centre, la connaissance de l'originalité des dessins serait rendue facile et simplifiée.

L'inventeur d'un dessin a le droit d'en faire interdire l'imitation dans toutes les branches de l'industrie. Dans le cas où l'inventeur aliène ce dessin, l'acquéreur n'est autorisé à en faire l'emploi *que dans la branche exploitée par lui,* à moins de stipulation formelle dans le contrat de propriété sur le dessin; autrement il y aurait présomption que le dessin n'a été vendu que pour l'emploi spécial seulement à l'industrie de l'acquéreur. Par contre il nous semble juste qu'un inventeur qui aurait vu les difficultés d'appliquer l'invention à une autre industrie, facilité par une nouvelle découverte l'application de cette invention, que ce nouvel inventeur, disons-nous, soit protégé dans la découverte de ce nouveau procédé par un nouveau brevet.

Le droit d'imiter ledit dessin devra être acquis du premier propriétaire par l'inventeur du perfectionnement.

Dans le cas où l'employé d'un industriel invente un dessin nouveau, celui-ci devient la propriété du patron, l'employé étant, pour son travail, salarié en vertu du contrat de louage.

Les plus anciennes lois françaises rendues de 1737 à 1744 en faveur des propriétaires inventeurs à Lyon, interdisent l'imitation de dessins étrangers dans l'industrie de la soie. La loi du 14 juillet 1787[1] étend cette interdiction à tous les autres tissus, mais permet cette imitation dans toutes les autres industries, par exemple les tapisseries. Ces dispositions étaient reçues dans toute la France.

La loi du 19 juin 1793 protégeait toute propriété d'auteur, particulièrement les écrits et les objets d'art, contre l'imitation et la contrefaçon. La loi datée de 1787, que la Révolution a laissé subsister, fut complétée par le décret de 1806. Celle-ci ne parle pas des arts plastiques, et protége seulement les dessins déposés chez les Conseils de prud'hommes, qui furent créés en 1806, et qui remplacèrent les Comités de corporations qui existaient auparavant. Un décret de 1825 confirme la loi de 1806, et accorde aussi, pour les places où les Conseils de prud'hommes n'existent pas, la permission de déposer les échantillons aux tribunaux de commerce. La pratique judiciaire, qui considère la loi de 1806 comme un complément de celle de 1793, protége la propriété de l'auteur, indépendamment de la première loi; elle s'appuie sur le décret de 1793 et sur les articles 425 et ss. du Code pénal. D'après ces articles, tout auteur de produits intellectuels possède le droit exclusif de

---

[1] L'arrêt du Conseil du 17 juillet 1787 dit : « Sa Majesté aurait reconnu que la supériorité qu'ont acquise les manufactures de soieries de son royaume est principalement due à l'invention, à la correction et au bon goût des dessins, que l'émulation qui anime les fabricants et les dessinateurs s'anéantirait, s'ils n'étaient assurés de recueillir les fruits de leurs travaux; que cette certitude, d'accord avec les droits de la propriété, a maintenu jusqu'à présent ce genre de fabrication et lui a mérité la préférence dans les pays étrangers. »

reproduction. Le décret de 1825, qui fut publié sans le concours des Chambres, est tout à fait ignoré dans la pratique judiciaire.

Dans la province rhénane prussienne, comme dans les parties de l'ancien grand-duché de Berg réunies à cette province, la loi française de 1787 a été également mise en vigueur par les décrets de 1806 et 1811.

Les lois de 1806 et 1811 en vigueur dans la province rhénane ne renferment aucune disposition spéciale différente des lois générales sur la propriété des dessins et des formes. Dans la pratique il était admis que les formes devaient être traitées comme les dessins. D'autres proposèrent d'appliquer aux formes les dispositions de la loi de 1793 sur la propriété littéraire et aux œuvres d'art. Les deux opinions admettaient, par conséquent, la nécessité de la protection des formes.

Une troisième opinion, au lieu de prendre l'une ou l'autre des deux lois pour base de la protection des dessins, préfère déduirs toute protection de dessins quelconques des principes mêmee déposés en ces deux lois.

Un arrêt de la Cour de cassation de la Prusse rhénane du 1er juillet 1844 décide que les formes sont à envisager comme dessins dans le sens des lois de 1806 à 1811.

En *Belgique* la jurisprudence est à un haut degré imbue des principes de droit proclamés en France durant la Révolution. En ce pays deux opinions se font jour sur la protection de la propriété des auteurs. L'une veut étendre la protection dans le sens de la pratique française; on considère en conséquence la loi de 1806 comme article additionnel à la loi de 1793. L'autre veut maintenir en vigueur les dispositions de 1787 introduites en Belgique en 1806, et ne tolérer l'imitation au profit des inventeurs que dans les tissus. Cette opinion concède néanmoins que les dessins et formes de nature plastique ont droit à la protection.

En Angleterre, la première loi sur la protection des dessins a été rendue en 1787 (27 en Georges III, v. 38). Elle accorde aux inventeurs, pour l'usage exclusif des dessins d'impression sur

étoffes, une protection de deux mois, à dater du jour de la publication du dessin. En même temps elle ordonne que le nom du porteur du privilége sera fixé sur les étoffes. Le délai de jouissance de deux mois a été étendu à tous les tissus de laine, de soie et de poils, comme à tous les tissus mélangés, et en 1839 non-seulement à tous les genres de tissus, mais encore à *tous les genres* de marchandises, même à la fonte. La protection de trois mois a été maintenue en faveur des dessins imprimés sur étoffes; en faveur de toutes les autres marchandises elle a été fixée à une année. Une loi de 1842 accorda à tous les dessins nouveaux la protection légale, soit que ces dessins s'appliquent par l'impression, la broderie, le tissage ou la peinture, la couture, le modelage, la gravure, la presse, etc., etc., qu'ils s'appliquent par les procédés chimiques ou par les procédés mécaniques.

Aux *Etats-Unis d'Amérique*, la protection des dessins date de 1842. Les dispositions légales de cette époque ont été étendues le 2 mars 1861, le 8 juillet 1870 et le 3 mai 1871, et depuis lors tout dessin, toute forme multipliée dans l'industrie et dans l'art industriel, jouit de la protection légale[1].

« Le brevet peut être accordé à l'indigène comme à l'étranger qui, par son application, son génie, ses peines et à ses frais, a découvert ou établi un dessin nouveau à lui propre pour un produit, un buste, haut-relief ou bas-relief; à quiconque a découvert un pareil dessin pour l'impression sur laine, soie, coton ou autres tissus; à quiconque aura découvert un ornement, un tableau qui, par l'impression, la peinture, la fonte ou par tout autre procédé, peut être appliqué à un article de fabrique ou transformé en un semblable article; à quiconque présentera une forme utile ou la combinaison de plusieurs formes en un seul article, lesquelles découvertes ont été inconnues avant la demande du brevet à d'autres qu'au requérant, et n'ont pas été brevetées ou décrites

---

[1] Confrontez : *Die Patentgesetzgebung der Ver. Staaten v. Nord-Amerika*, übersetzt v. Adolf Ott. — Brockhaus, Leipzig, 1872 p. 31.

dans une publication. Le brevet sera accordé après l'acquittement de la taxe légale et les expériences déterminées par la loi. »

La protection des dessins existe en *Autriche* depuis le 7 décembre 1838. Mais cette protection n'est accordée qu'aux dessins et aux formes susceptibles d'être multipliées par l'industrie. Les productions d'art proprement dit ne jouissent pas de ce bénéfice et peuvent être imitées. La loi américaine, qui interdit toute imitation de productions artistiques sans l'autorisation de l'inventeur, nous paraît préférable et plus juste que la loi autrichienne.

La *loi russe sur la protection des dessins* est de 1864. Elle accorde protection contre toute imitation à tous les dessins et modèles multipliés dans l'industrie. Le dessin déposé auprès de l'autorité désignée sera original. L'autorité ne s'enquiert point pourtant de savoir si le modèle l'est en effet. Le dessin inscrit est effacé dès qu'il est constaté que des étoffes quelconques le portent.

En France, ainsi qu'il a été dit, la loi de 1787 prescrivait le *dépôt* des dessins ou d'une épreuve de ce dessin auprès des préposés de la maîtrise à laquelle appartenait le requérant. La *protection dépendait de ce dépôt*. Après la disparition des maîtrises, le dépôt se faisait auprès des Conseils des prud'hommes. La loi de 1806 ordonnait de bien empaqueter les modèles. Depuis 1825 le dépôt a lieu auprès du tribunal de commerce dans les localités où il n'existe point de Conseils de prud'hommes.

Dans les provinces rhénanes prussiennes le dépôt ne peut se faire qu'auprès d'un Conseil de prud'hommes.

Les lois anglaises de 1842 à 1856 ordonnent l'enregistrement des modèles et en font défendre la protection. La dernière loi ordonne en outre que les dessins enregistrés qui sont mis au marché porteront l'indication du nom et du domicile du fabricant, ainsi que du numéro d'ordre sous lequel ils sont enregistrés. Dans le cas où le droit de propriété est cédé à un tiers, la cession sera également enregistrée. Le fabricant peut enregistrer les produits sur lesquels il pense, en outre, appliquer son dessin et pour lesquels il requiert la protection.

L'enregistrement s'opère par un employé du Conseil privé pour le commerce et les colonies. A cet effet, deux exemplaires du dessin, revêtus du nom du propriétaire, sont à présenter au *registrateur*. L'enregistrement opéré, l'un des exemplaires revêtu de la signature et muni du sceau de l'autorité d'enregistrement, est rendu au propriétaire.

L'exemplaire rendu sert d'acte public; il établit la propriété légitime et constate l'inscription légale — jusqu'à preuve du contraire.

Le *registrateur* décide si les modèles présentés sont à inscrire dans le sens de la loi de 1843, comme dessins de goût ou dessins d'utilité.

La législation des *Etats-Unis* accorde la protection aux dessins sous les conditions requises pour l'obtention des brevets. *(Voyez l'article 81 de la loi.)* Les procédés en obtention de protection sont généralement les mêmes que pour l'obtention d'un brevet. La requête désignera exactement la forme caractéristique du dessin; elle distinguera soigneusement entre le vieux et ce qui est présenté comme étant nouveau. Les droits requis seront de même exactement détaillés comme dans les inventions.

Voici le texte de la loi :

Art. 7. Nulle requête en obtention de brevet n'est soumise à examen qu'après l'acquittement de la taxe et enregistrement des détails (de la *spécification*) de la requête et du serment, et dépôt des dessins, modèles et épreuves, quand celles-ci sont exigées. Dans l'intervalle de deux années, à partir de l'enregistrement de l'invention, la requête sera complétée et mise en état d'être soumise à l'examen. Dans le cas où le requérant néglige de suivre l'affaire durant deux années après avertissement à lui parvenu ou à ses agents par la poste, la requête sera envisagée comme étant abandonnée, à moins qu'il ne soit démontré au commissaire que la suspension a été inévitable. Il est désirable que tout ce qui est nécessaire pour compléter la requête soit transmis en une seule fois à l'administration. Cet envoi en bloc est-il impossible, alors

chaque envoi partiel sera accompagné d'une lettre indiquant à quelle requête, par ordre de date, appartient l'envoi.

Art. 8. Le serment sera prêté par le véritable inventeur, s'il est en vie, et la requête sera présentée par lui-même, même dans l'occurrence où le brevet est demandé par un cessionnaire. En cas de mort de l'inventeur, c'est son exécuteur testamentaire ou l'administrateur de ses biens qui prêtera le serment et formulera la requête.

En *Autriche*, procès-verbal est dressé du dépôt. Cette pièce énumère toutes les indications (nom, domicile, etc.) exigées par la loi anglaise. Le dépôt s'opère sous enveloppe scellée auprès de la Chambre de commerce ou d'industrie de l'arrondissement du déposant. A l'expiration d'une année, le pli est ouvert en présence de deux témoins. L'enveloppe enlevée, chacun peut prendre connaissance du dessin. Il est également permis de déposer des dessins ouverts, afin que chacun en puisse prendre connaissance. L'enregistrement d'un dessin devient nul si dans l'espace d'une année le modèle n'est pas mis en vente dans la monarchie autrichienne.

En *Russie* l'enregistrement a lieu, comme en Angleterre et en Autriche, auprès du Conseil industriel à Moscou. La requête est appuyée de deux modèles. L'enregistrement s'opère, par ordre de date, dès la réception. L'un des modèles, comme en Angleterre, est rendu au déposant, revêtu de signatures. Le modèle rendu mentionne la durée ds la protection, qui ne peut dépasser dix années. Le temps durant lequel le dessin doit demeurer secret ne peut dépasser trois années, et le plus souvent il est fixé à un an. Toute cession doit être signalée à l'autorité.

IX.

Toutes les législations obligent à l'acquittement d'une taxe. Comme cependant une taxe trop élevée entraverait l'esprit d'invention, le payement d'un droit modéré d'enregistrement a prévalu.

Cette taxe ne doit pas trop charger l'inventeur, et pourtant elle doit être assez élevée pour amoindrir le flot de dessins insignifiants qui souvent peuvent faire tort à l'invention sérieuse. Il y a donc lieu d'imposer les brevets d'invention d'un droit modéré[1].

Aux *Etats-Unis* la taxe d'enregistrement est de 10 à 30 dollars, selon que le brevet est pris pour trois années et six mois, ou pour sept années; en *Autriche* elle est de 10 florins; en *Russie* la requête est rédigée sur timbre; la taxe annuelle pendant la durée du brevet est de 50 kopecks.

Le produit de ces taxes est partout versé à la caisse de l'autorité qui enregistre. En *France,* pendant toute la durée de la protection, il est payé un franc chaque année. Dans le cas où le brevet est pris pour un temps indéterminé, le requérant est soumis à un droit de 10 francs.

Durant la période de protection, le dessin est tenu secret, puisque par là seulement l'inventeur peut couvrir ses frais d'invention. Sans ce secret, l'inventeur pourrait être lésé par des imitations clandestines. Avant de connaître l'imitation; avant même d'être en état de prouver la fraude; avant qu'il puisse faire cesser la fabrication du dessin imité, le marché s'en trouverait inondé et le préjudice à lui causé serait très considérable en dépit de l'amende infligée à l'imitateur. Avec le secret, et le propriétaire ayant l'assurance que le dessin sera goûté au marché, il se met à en fabriquer un grand nombre, et les jette sur le marché intérieur et extérieur. De cette façon seulement il peut couvrir les frais d'invention et s'assurer une bonne rémunération. Nous ne proposons point de diviser, comme cela se fait en Angleterre, les dessins en dessins d'*utilité* et dessins de *goût*. Cette distinction nous paraît arbitraire, attendu que, dans la pratique, il sera difficile, sinon impossible, de déterminer le point où un dessin cesse d'être

---

[1] Confrontez sur cette question le *Mémoire* du plus ancien collége de la corporation des marchands à Berlin, adressé au ministre du commerce par le Dr W. Simons : *Staatshandbuch für den norddeutschen Bund*, v. Dr G. Hirsch. Bd. II, 1869, p. 42.

utile et où il commence à être de goût. Beaucoup de dessins nouveaux et des formes nouvelles peuvent être à la fois de goût et pourtant de haute valeur pratique.

La distinction des dessins en dessins-modèles et en dessins-formes nous paraît en droit injustifiable. Cette distinction existe dans la législation française; mais dans la pratique les tribunaux français, pas plus que ceux de la Prusse rhénane, n'y ont insisté. Les dispositions édictées en faveur des dessins ont été appliquées aux modèles de forme plastique. Pourquoi le propriétaire ne serait-il pas autorisé à les appliquer également dans l'industrie textile?

X.

Les plus récentes lois accordent aux inventeurs privilégiés le droit à des dommages et intérêts aux dépens des imitateurs en considération des dommages causés. En France, le propriétaire lésé porte plainte auprès du Conseil des prud'hommes ou du tribunal de commerce, ou, s'il n'en existe pas dans l'arrondissement, auprès de la première instance civile, et il conclut à des dommages et intérêts.

Le Conseil de prud'hommes nomme une Commission d'enquête. Celle-ci fait saisir par la police au domicile ou à l'atelier de l'imitateur les imitations confectionnées, ainsi que les outils servant à la multiplication. Après inventaire et clôture par sceau des objets saisis, il est dressé procès-verbal de l'enquête, ainsi que de ses résultats. Au vu de ce procès-verbal, le Conseil de prud'hommes donne son avis. Il établit le fait de l'imitation et du dommage en motivant son dire. Ceci n'est pourtant qu'une enquête préparatoire. Dans les arrondissements où il n'existe pas de Conseil de prud'hommes, la plainte est déférée au tribunal de commerce. Celui-ci fait constater le fait de l'imitation, et fixe la somme des dommages et intérêts. Le plaignant fait démontrer son droit et l'équité de sa demande de dommages et intérêts par les moyens de droit commun. Les dommages et intérêts sont réduits, et

même il n'en est pas accordé du tout, dès qu'il est constaté que l'imitation a eu lieu dans une autre branche industrielle. La question de savoir si une indemnité est due au propriétaire à raison du *lucrum cessans,* conséquence de l'imitation, s'impose d'elle-même. La législation française ne résout pas la question. Or, selon nous, l'inventeur, propriétaire exclusif, peut interdire l'imitation même dans les autres branches de l'industrie. Ce droit est le sien absolument. Donc il y a lieu en sa faveur à des dommages et intérêts dès qu'il peut déterminer l'importance du dommage à lui causé par l'imitation.

La loi *anglaise* fixe pour chaque imitation frauduleuse d'un dessin une amende de 30 liv. à payer au propriétaire. La loi *autrichienne* statue que le dommage causé sera déterminé conformément aux lois civiles. Dès que l'imitation est reconnue dolosive, le coupable est en outre condamné à une amende de 25 à 300 fr. En cas de récidive, l'amende peut être élevée et le coupable condamné à l'emprisonnement. Les amendes sont versées au fonds des pauvres de la localité. La question de savoir s'il y a délit est résolu par les *tribunaux administratifs;* l'indemnité, par contre, est fixée par les tribunaux civils. La partie plaignante peut, avant le prononcé du jugement, demander la saisie des imitations et des outils qui y ont servi. Si la plainte est reconnue mal fondée, le plaignant peut être condamné à une amende jusqu'à 300 fr., versée également au fonds des pauvres. Pour nous, nous n'admettons pas, comme cela se fait en Autriche, les tribunaux administratifs en ces conflits; nous voulons les déférer aux tribunaux civils, lesquels, par l'audition d'experts et en consultant les Conseils des prud'hommes, sont le plus à même de prononcer en droit et justice.

XI.

La *protection* accordée à l'auteur d'un dessin demeure effective pendant toute la durée du brevet. Cette durée est différente dans les divers pays. La fixation de cette période dépendra essentielle-

ment de la nature de l'objet dont on veut empêcher l'imitation. Pourquoi ensuite une protection de plus longue durée en faveur d'étoffes de meubles et d'une durée moindre seulement pour broderies et schawls imprimés?

Les *Etats-Unis* envisagent les dessins comme des inventions ayant, comme celles-ci, droit à la protection.

Les brevets étant accordés pour trois ans et six mois, sept et quatorze années, la protection des dessins est admise pour de semblables périodes. L'inventeur fixe cette période lui-même.

En *Autriche* la protection des dessins est fixée à trois ans, à dater du jour de l'enregistrement.

Nous rappelons pour mémoire la protection *préalable* accordée pour un an aux dessins en Angleterre. Cette protection est accordée aux dessins exposés dans le but d'assurer à l'inventeur pendant la durée de l'exposition le droit exclusif de reproduction. L'inventeur est tenu de munir le dessin exposé de cette mention : *provisionaly registered*. Dès que le dessin entre au marché, la protection préalable cesse, et il peut être imité par n'importe qui, dans le cas même où l'inventeur aurait acquis la protection *pleine et entière*. Cette manière de distinguer entre la protection des marchandises et la protection des dessins semble, en théorie, avoir quelque fondement; dans la pratique, par contre, il ne saurait être admis que la protection des dessins doive être fixée d'après celle des marchandises. S'il n'est pas possible de déterminer *à priori* l'importance d'une invention et partant aussi la durée du brevet eu égard à cette importance; s'il n'est pas possible de prolonger ou de restreindre la durée de la protection eu égard aux frais, peines et sacrifices apportés à l'invention par l'inventeur, il n'est pas non plus possible de faire dépendre dans les dessins la durée de la protection de considérations analogues. La législation *autrichienne*, fixant à trois années la durée de la protection des dessins, nous paraît donc répondre convenablement, d'un côté aux droits de l'entrepreneur et de l'autre aux exigences du public. Le premier, durant cette période, a l'occasion d'exploi-

ter son invention et de s'assurer la rémunération de ses peines; le public, de son côté, ne peut se plaindre d'une protection trop longue, nuisible aux intérêts généraux de l'industrie.

XII.

Il nous reste à examiner la question de savoir si, de même qu'à l'occasion des brevets, la protection des dessins doit également être étendue aux étrangers.

Le droit de propriété des étrangers aux dessins mérite la même protection que la propriété d'inventions faites par des étrangers et qui leur est accordée par les brevets. C'est ce que nous avons établi à plusieurs reprises, tantôt par des arguments techniques et tantôt par des arguments juridiques.

Il va de soi que l'inventeur étranger est tenu de multiplier son dessin dans le pays où il requiert la protection, autrement l'industrie indigène n'aurait aucun intérêt à l'introduction de ce dessin On ne se départira de cette condition qu'autant que, par traité avec le pays du requérant, traité basé sur la réciprocité, il ait été statué autrement.

Nous repoussons les brevets d'importation accordés aux non-inventeurs, de même que nous protestons contre la protection accordée à des spéculateurs pour importation de dessins — sans avoir besoin de motiver cette exclusion après tout ce qui précède. La législation a pour tâche de protéger la propriété de l'inventeu. qui fait progresser l'industrie, mais non celle d'amoindrir les risques du spéculateur.

XIII.

En concluant, nous résumons les résultats auxquels nous sommes parvenus dans cette discussion :

1. L'intérêt de l'industrie allemande requiert une loi protégeant la propriété de l'inventeur de dessins.

2. Cette loi, pour remplir son but, sera une loi de l'empire;

elle ne dépendra pas de l'initiative des législatures des divers Etats.

3. La protection s'étendra à tous les dessins, qu'ils soient appliqués dans l'industrie textile ou non. Les œuvres d'art sont également à protéger contre l'imitation professionnelle, et cela dans l'intérêt du droit de propriété des artistes.

4. La revendication juridique de la protection des dessins aura pour condition le dépôt préalable des dessins et leur enregistrement.

5. Le dépôt se fera, comme aux Etats-Unis, au bureau central, qui procèdera à l'enregistrement. Les dessins sont inscrits par numéros d'ordre, sans vérification au point de vue de leur originalité. Il appartient au propriétaire du dessin original de poursuivre, par voie juridique, pour imitation, les dessins enregistrés à une date postérieure, éventuellement d'en requérir l'extinction au registre. Le registre indique les noms, la raison sociale et le domicile du propriétaire du dessin, ainsi que la date de l'inscription. Sera pareillement enregistrée toute cession du dessin. Les produits fabriqués avec ce dessin et portés au marché indiqueront également le nom et le domicile du propriétaire, comme la mention : *Enregistré* (la date). Le dessin ne sera enregistré qu'à la condition d'être porté au marché dans douze ou dix-huit mois, à dater de l'enregistrement. Faute de quoi, la protection est éteinte. La date de l'enregistrement emporte priorité, sauf preuve du contraire. Les dessins déposés au bureau central sont tenus secrets, et par conséquent présentés sous enveloppe cachetée.

6. La répression de ceux qui contreviennent à la protection des dessins sera rigoureuse et suivra le plus possible de près l'infraction.

La répression consiste :

a) En la confiscation des marchandises imitées se trouvant encore en la possession du producteur;

b) En la confiscation des outils employés à l'imitation;

c) En une indemnité à payer par l'imitateur au propriétaire,

répondant au dommage à lui causé, pour autant que cela est faisable;

d) En une amende ou un emprisonnement s'il est prouvé que l'imitation a été opérée dans une intention dolosive et dans un but de lucre. La répression atteindra tous les complices qui, d'une façon ou d'une autre, auront, dans un but de lucre, favorisé l'imitation; par conséquent les employés du propriétaire qui auraient fourni les dessins à l'imitateur. La récidive sera plus rigoureusement réprimée;

e) La répression sera la même dans le cas où l'imitation du dessin original est opérée, sans l'autorisation du propriétaire, dans une autre branche d'industrie;

f) La poursuite de l'imitateur n'a lieu que sur plainte de la partie lésée. La plainte sera déposée au *forum loci*, ce qui veut dire le tribunal civil du ressort dans lequel l'imitateur a opéré l'imitation. Pour faciliter la démonstration du fait, le tribunal requerra l'avis d'un Conseil de prud'hommes voisin, ou bien il fera appeler des experts spéciaux et les chargera de l'examen de la cause.

7. La protection des dessins ayant pour but de garantir à l'entrepreneur une rémunération élevée, il est nécessaire d'étendre celle-là de façon à fournir à celui-ci l'occasion de s'indemniser largement. D'autre part, une protection de trop longue durée constituant un empêchement au progrès industriel, cette protection sera limitée à trois années, à cinq ans au plus. Ce ne sont pas les différents genres de dessins qui détermineront cette durée, ainsi que cela se pratique en Angleterre.

8. Dans l'intérêt du commerce international, il est indispensable d'opérer par des traités de commerce de telle façon que les pays étrangers, se basant sur la loi de réciprocité dans l'égalité des droits, accordent à notre pays, c'est-à-dire à ses inventeurs et propriétaires de dessins, la protection due contre toute imitation.

9. Il ne sera pas accordé de protection légale pour dessins

introduits à l'intérieur aux individus qui ne sont ni inventeurs ni successeurs juridiques d'inventeurs.

10. Les impôts qui pèsent sur les dessins sont à réduire à une taxe *faible* à payer annuellement (comme en France). Pour la première année la taxe est payée au moment de l'enregistrement.

Voilà, selon nous, les principes essentiels devant servir de base à la *nouvelle loi de l'empire sur la protection des dessins*, si d'ailleurs les industriels allemands doivent être mis en situation de relever l'industrie et de la perfectionner.

Nous espérons que la législation de l'empire d'Allemagne prouvera bientôt, en édictant cette loi, qu'elle conçoit les intérêts de ses sujets mieux que ne les ont entendus les divers Etats dans leur politique industrielle et commerciale.

Le droit des marques de fabrique.

I.

Sous le nom de *marques de fabrique* on entendait jadis des marques indiquant l'origine et la propriété des *produits industriels.* Ces marques devaient préserver de toute imitation. De nos temps, des intermédiaires en vue de *réclames*, se servent également, à l'instar des fabricants, de semblables marques, afin de distinguer les marchandises qu'ils vendent, d'autres semblables. Le droit de *marquer* du nom du propriétaire ou du fabricant le produit de son industrie, est une conséquence du droit de propriété. Le droit naturel ne reconnaît point ce droit de propriété (accusé par la marque); ce n'est qu'avec le développement de l'industrie moderne qu'on a compris la nécessité, dans l'intérêt du producteur, de *marquer* les marchandises, autrefois débitées dans un cercle restreint, aujourd'hui jetées sur le marché du monde. Les fabriques et les maisons de commerce jouissant d'une réputation méritée, les marchandises portant leur marque étaient recherchées; la marque procurait ainsi des avantages économiques et matériels. *Cela étant, toute imitation de la marque devrait être envisagée comme une lésion du droit, notamment du droit de propriété.* Dès lors, tenant compte de ce fait, les législateurs ont rendu des lois protectrices de ces marques. Pour cette raison la disposition de la loi française et italienne, qui prescrit expressément d'adapter la marque de l'intermédiaire *à côté* et non *à la place* de celle du producteur, nous paraît superflue. Dès que la loi sur les marques de fabrique statue que le droit de marque est basé sur le *droit de propriété*, dès lors ce droit peut être revendiqué contre quiconque y porterait atteinte.

Le droit de marque par les producteurs a été reconnu en bien des pays, mais non celui des intermédiaires. Nous ne concevons point les motifs de cette distinction. *Pourquoi* l'intermédiaire ne

jouirait-il pas aussi bien que le producteur de la réputation industrielle attachée au produit, et pourquoi n'en tirerait-il pas avantage?

C'est donc à *juste titre* que la loi autrichienne entre autres comprend sous le nom de *marques* les signes qui distinguent des autres marchandises les *produits d'un industriel* ou les *marchandises d'un commerçant*.

Il est hors de doute que la protection accordée aux marques du négociant contribue puissamment à l'élévation du marché. Les maisons seulement qui tiennent des marchandises excellentes ont des motifs de faire connaître leurs marques au marché. Si ces marques pouvaient impunément être imitées, les intérêts du public, comme ceux du loyal négociant, en souffriraient également. Si la marque favorise le commerce, cette faveur s'étend également aux établissements industriels qui pourvoient le négociant de bonnes marchandises. Cela étant, il reste à désirer que les lois qui, en Allemagne, auront à fixer cette protection, soient conçues au point de vue de l'unité et rendues sous forme de législation impériale. Nous donnerons dans les pages suivantes les principes des lois indigènes et étrangères, puis nous ferons des propositions en vue d'une loi générale sur les marques de fabrique, dont la réalisation est demandée par toute l'industrie allemande.

II.

Très peu d'Etats sont privés de législation sur les marques de fabrique; Hambourg, Brême, les deux Mecklenbourg, la Hesse et la Suisse se trouvent dans la catégorie des Etats qui n'ont pas légiféré sur cette matière. En France, en Belgique, en Angleterre, en Italie, en Autriche et dans la plupart des Etats de l'empire allemand le droit des marques de fabrique existe. Par la loi du 8 juillet 1870 et du 3 mars 1871, la protection a été inaugurée aux Etats-Unis de l'Amérique du Nord. Avant la Révolution, il existait en France des dispositions légales interdisant et réprimant

l'imitation des marques employées par les membres de certaines maîtrises [1].

Les maîtrises ayant été supprimées par la Révolution, et leurs priviléges abolis, la législation de 1800 garantit à tous les fabricants la protection de leurs marques, et elle réprima toutes les imitations en leur appliquant la peine encourue *par le faux en écriture privée.* La loi de 1809, qui institua les Conseils de prud'hommes, était suivie des décrets de 1810, 1811 et 1812, renfermant des dispositions spéciales sur les marques dans la fabrication de savons, de draps, etc.

La loi de 1825 étendit cette protection aux marques dont se servaient les intermédiaires, sous la réserve expresse que ces dernières marques ne remplaçassent pas les premières, mais qu'elles fussent placées *à côté* d'elles.

La législation *belge* suit la législation française. Les lois de 1800, 1809, 1810, 1811 et 1812 étaient en vigueur dans les deux pays. La dernière loi (1812) a été complétée en Belgique en 1820.

En *Angleterre* il y a eu jadis, comme en *France*, la protection des marques dans les maîtrises et aux mêmes conditions. La première loi générale sur les marques de fabrique est de 1862.

Une semblable loi a été rendue en *Autriche* en 1858.

En Prusse, le *Landrecht* permettait de porter au marché des marchandises à marques imitées, pourvu que ces marchandises fussent d'aussi bonne qualité que les marchandises originales. Dans le cas contraire, le fabricant était coupable de tromperie *envers le public.*

La loi ne prit point en considération que par l'imitation les droits et les intérêts du premier fabricant se trouvaient lésés.

---

[1] On trouve dans le *Livre des métiers* par Etienne Boileau, fonctionnaire de Louis XI, une série de semblables dispositions. Voyez *Recueil général des anciennes lois françaises depuis l'an 420 jusqu'à la Révolution de 1789*, par MM. Jourdan, Dirrusy et Isambert, vol. Ier, p. 290.

Les maîtrises allemandes accordèrent souvent à leurs membres protection contre l'imitation et la falsification de leurs marques de fabrique.

Dans la partie ouest de la monarchie prussienne, les lois françaises de 1800, 1809, 1810 et 1812 prescrivant le dépôt des marques auprès des tribunaux de commerce, étaient en vigueur.

La loi sur les marques a été introduite en 1811 dans les parties de Berg, de Westphalie et de la Prusse rhénane.

Tout fabricant ou artisan revendiquant la protection par marque au tribunal de commerce ou au Conseil de prud'hommes. La marque devait être différente de celle des fabricants de la même industrie déjà déposée. Le dépôt se faisait en deux exemplaires; il en était délivré acte au déposant. Les contestations qui pouvaient s'élever sur les marques étaient tranchées par le tribunal de commerce ou le tribunal civil. Les amendes infligées aux imitateurs variaient entre 300 et 3,000 fr. La récidive entraînait une amende double, ainsi qu'un emprisonnement de trois à six mois.

Dans les anciennes provinces prussiennes, une loi de 1818 établissait la marque de fabrique pour les fers en barres.

Le 4 juillet 1840 une loi sur les marques fut rendue pour toute la monarchie. La loi précédente de 1818, comme les lois rhénanes et westphaliennes, furent abrogées.

Comme l'industrie des fers dans ces dernières provinces avait besoin de dispositions non prévues par la loi de 1840, une loi spéciale fut rendue en faveur de cette industrie en 1847. C'est cette loi qui, avec une ordonnance de 1857, a fait autorité dans ces provinces jusqu'à ces derniers jours[1].

Les lois de Hambourg, Brême, des deux Mecklenbourg et du grand-duché de Hesse, ne préviennent aucune disposition relativement aux marques de fabrique. Néanmoins, par le traité de commerce franco-allemand, les deux villes anséatiques ont garanti la protection *aux Français, sous la condition que leurs marques fussent déposées auprès des tribunaux de commerce de ces deux villes.*

Baden et la France s'étaient réciproquement garanti la protection des marques par traité du 2 juillet 1857.

---

[1] Voyez dans l'*Appendice* la loi de Nassau et de Hanovre.

Le Code pénal allemand du 15 mai 1871, par l'article 287, défend également l'imitation des marques de fabrique en tant que raison de commerce.

Voici cet article :

§ 287. « Sera puni d'une amende de cinquante à mille thalers ou d'un emprisonnement jusqu'à six mois quiconque aura faussement marqué des marchandises ou leur emballage du nom ou de la raison de commerce d'un fabricant, producteur ou commerçant de la Confédération, ou quiconque aura sciemment mis en circulation des marchandises ainsi faussement désignées.

« La même pénalité protégera contre les atteintes de cette nature les sujets d'un pays étranger dans lequel la réciprocité sera garantie par des lois ou des traités internationaux dûment publiés.

Cette peine devra être appliquée dans les cas même où l'on aurait introduit quelques changements dans les noms ou la raison de commerce dont les marchandises sont marquées, si ces changements sont si peu apparents qu'on ne puisse s'en apercevoir que par un examen très attentif.

III.

Nous voici arrivés à la forme des marques de fabrique et à la question de savoir dans quels cas le fait de l'imitation peut être considéré comme étant démontré.

Toutes les législations disposent que les marques devront être clairement conçues, afin que les signes caractéristiques en soient facilement saisis.

Quelques législations exigent le nom de la raison sociale, ainsi que le domicile en toutes lettres; d'autres l'emploi de figures, d'armes, de lettres isolées, de sceaux, de timbres, etc. Dans plusieurs Etats l'emploi de certains signes et figures est prohibé.

L'imitation est démontrée quand la marque imitée ne se distingue pas ou ne se distingue que difficilement de la marque originale. Il y a présomption d'imitation quand les parties caractéristiques de la marque originale sont imitées clandestinement.

Beaucoup de législations donnent compétence au tribunal de commerce et au Conseil des prud'hommes de déclarer que l'imitation est constante. Ailleurs c'est le juge ordinaire qui décide avec la participation d'experts.

En *France* la loi admet comme marques de fabrique l'emploi de noms lisiblement écrits, les symboles, armes, timbres, sceaux, vignettes, reliefs, lettres, etc. Ils peuvent être appliqués aux emballages. Sont passibles de peines tous ceux qui imitent ou emploient des marques d'autrui; qui mettent dans le commerce des marchandises avec de fausses marques; qui imitent frauduleusement la marque originale dans ses caractères non essentiels; qui se servent de marques par lesquelles les acheteurs sont induits en erreur ou qui portent au marché des marchandises falsifiées de cette façon.

La législation *belge* exige que toute marque de fabrique enregistrée se distingue de toute autre marque de la même branche industrielle. Il est loisible à tout fabricant et négociant de faire reconnaître cette distinction de sa marque de celle des autres par le Conseil des prud'hommes. En cas de contestation par des tiers, le tribunal de commerce statue en faveur de la marque inscrite en dernier lieu. Les parties ont le recours au tribunal d'appel.

La loi *italienne* prescrit la diversité des marques, et ordonne l'application du nom et du domicile du *fabricant* et du *négociant*. Ce dernier ne peut enlever la marque du premier qu'avec son autorisation. En cas de refus, il ne peut appliquer sa marque qu'à côté de celle du fabricant.

La loi *anglaise* prohibe l'imitation faite dans le but de tromper le public. Sont également punissables les imitations faites de manière à ce que la marque imitée détermine évidemment une erreur dans le public. Quiconque participe à la confection de la marque où à la vente de la marchandise ainsi marquée, est réputé punissable.

Les *Etats-Unis* n'accordaient avant 1870 la protection qu'aux marques sur marchandises patentées. *Par loi du 8 juillet*

1870 et 3 mars 1871, la protection est étendue à toutes les marques.

En *Autriche* les marques doivent pouvoir facilement se distinguer de toutes les autres qui se trouvent dans le commerce. Elles ne peuvent consister en lettres, mots, chiffres isolés, en armes de provinces ou d'Etats. Le droit de la marque ne s'étend qu'à une seule branche d'industrie. La même marque ne peut servir dans plusieurs branches.

La loi *russe* subordonne la cession du droit de la marque au transfert de la raison sociale en tierce main. L'imitation est déclarée constante dès que, pour distinguer l'imitation de l'original, il faut une attention particulière.

La *Prusse* condamne l'imitation quand la marque ajoute au nom du propriétaire l'indication de son domicile. L'article 269 statue, comme la loi autrichienne, que l'imitation est constatée dès que le nom et le domicile du propriétaire sont indiqués; qu'il existe de légères différences d'avec la marque originale, et que, pour reconnaître la falsification, il faut une certaine attention.

S'expriment de même la législation de Anhalt-Bernbourg (22 juin 1852), Waldeck (Code pénal, 15 mai 1815), Oldenbourg (3 juillet 1858), Lubeck (24 août 1853), Reuss (16 novembre 1854).

En *Saxe* le Code pénal (1er octobre 1868), comme dans les Etats de Thuringe, toute imitation de marque de fabrique ou de négociant, même clandestine, est interdite.

En *Hanovre* (la loi du 25 mai 1847, § 223 et ss.) et en Nassau (22 avril 1839) est interdite l'imitation de toute marque dont la contrefaçon ne peut, sans grande attention, être distinguée des marques existantes.

La loi *bavaroise* du 21 décembre 1862 protège toutes les marques, soit qu'elles portent le nom ou la raison sociale du fabricant, soit qu'elles portent simplement des figures.

En *Wurtemberg*, conformément à la loi sur l'industrie du 12 février 1862, des fabricants et négociants doivent indiquer les

noms et domicile pour pouvoir revendiquer la protection en cas d'imitation et de falsification.

Le grand-duché de *Bade* accorde protection légale contre toute imitation de marque.

IV.

La législation de certains Etats exige l'enregistrement des marques originales; d'autres non.

Dans les premiers Etats la protection dépend de cet enregistrement, dont la date pèse d'un poids décisif en cas de contestation sur la priorité.

Le dépôt et l'enregistrement s'opèrent dans certains Etats auprès des tribunaux de commerce ou des Conseils de prud'hommes, ou bien auprès des autorités administratives. Dans d'autres auprès d'une autorité centrale.

Quelques Etats ne prélèvent que des taxes insignifiantes (France), tandis que dans d'autres pays ces taxes sont assez importantes; enfin dans d'autres il n'est rien prélevé du tout.

En *France*, pour obtenir la poursuite judiciaire, il faut le dépôt des marques auprès du tribunal de commerce comme pour les dessins.

En 1809 les Conseils des prud'hommes ont été chargés de l'enregistrement des marques. Ceux-ci, en cas de contestation, ont la compétence d'arbitres.

Par la loi du 23 juin 1857, la protection légale et l'usage exclusif de la marque ne sont accordés que moyennant le dépôt. En cas de contestation de priorité, c'est la date du dépôt qui est décisive. Les détenteurs de marques sont tenus de les appliquer à leurs marchandises. Il n'y a pas d'enquête avant le dépôt.

Les lois *belges*, comme les lois françaises, ordonnent l'enregistrement des marques auprès des tribunaux de commerce, et en font dépendre la revendication juridique du droit des marques.

En *Italie*, la loi de 1867 ordonne le même enregistrement produisant la même conséquence.

L'enregistrement est demandé aux préfets. Deux marques sont déposées avec l'indication des produits auxquels elles seront appliquées. La préfecture transmet au ministère du commerce, qui procède à l'enregistrement et en donne acte. La marque n'est pas examinée avant l'enregistrement. La date est décisive en cas de contestation de priorité. Il y a lésion du droit de marque dès qu'un individu non autorisé imite frauduleusement la marque ou, de façon dolosive, la porte au marché.

En *Angleterre*, l'enregistrement n'existe pas en raison de la trop grande dimension que prendrait le registre.

Aux *Etats-Unis*, et depuis 1870, la protection de la marque dépend de l'enregistrement préalable.

En *Autriche* il y a enregistrement. Deux exemplaires sont présentés à la Chambre d'industrie. L'un est inscrit sous le numéro d'ordre courant, et déposé; l'autre, sur lequel est mentionnée la date avec l'heure du dépôt, est rendu au propriétaire. Si plusieurs marques identiques sont présentées par plusieurs individus, c'est la date du dépôt qui détermine la priorité. Le registre des marques est à la disposition du public au ministère du commerce.

Il n'y a pas d'enregistrement dans les Etats appartenant à l'ancienne Confédération de l'Allemagne du Nord. Pour l'industrie des fers et aciers des provinces rhénanes prussiennes et de Westphalie, il existe un régime exceptionnel. Les fabricants des arrondissements Neuss, de Duisburg et Essen déposent leurs marques auprès du Conseil des prud'hommes à Hagen; les autres producteurs des provinces rhénanes auprès du Conseil de Solingen ou de Remscheid. Ces Conseils procèdent à l'enregistrement.

V.

Les peines édictées par les législateurs contre l'imitation varient selon que l'imitation est dolosive ou non. Certains pays ne la frappent qu'autant qu'elle se pratique évidemment dans le but de lucre et que par l'imitation le propriétaire se trouve lésé. D'autres

n'édictent que de faibles peines. D'autres, reconnaissant dans l'imitation une atteinte au droit de propriété à réprimer sévèrement, édictent amende et prison; en cas de récidive les peines sont aggravées. Dans plusieurs Etats la propagation sciemment dolosive est mise sur la même ligne que l'imitation. Presque toutes les législations statuent des dommages et intérêts en faveur du propriétaire lésé.

Par contre l'imitation demeure indemne dans d'autres branches industrielles; la poursuite et la condamnation de l'imitateur n'ont lieu, et cela dans tous les Etats, que sur plainte de la partie lésée; les amendes dans quelques Etats (Autriche) sont versées au fonds des pauvres.

En *France* l'imitation des marques est punie, d'après la loi de 1809, de la réclusion [1].

Depuis 1857 il est prononcé une amende de 50 à 3,000 fr. et un emprisonnement de trois mois à trois ans. En cas de récidive, les peines sont doublées. Le condamné est déclaré inéligible à la Chambre de commerce. Le possesseur de marchandises à marques contrefaites s'expose à la confiscation que le propriétaire de la marque véritable peut faire opérer du consentement du juge par un huissier. Celui qui requiert la confiscation, justifiera du dépôt de sa marque auprès de l'autorité compétente, et fournira caution, s'il y a lieu.

VI.

En *Angleterre* le contrefacteur est tenu d'indemniser le propriétaire jusqu'à concurrence du dommage causé. Il est en outre condamné à une amende de 10 schelling *minimum*.

En *Autriche* l'indemnité est fixée par le juge; l'autorité administrative, dès qu'elle est convaincue du droit du plaignant, procède, sur la requête de celui-ci, au sequestre des marchandises imitées et de l'outillage qui a servi à la falsification. Il est en outre, en cas de falsification consciente, prononcé une amende

[1] Et même du carcan, aboli en 1832.

de 25 à 500 fl., doublée en cas de récidive; si la récidive se répète, elle est réprimée par l'emprisonnement.

En *Italie* l'amende est portée jusqu'à 2,000 fr., et, en cas de récidive, à 4,000 fr. L'intermédiaire qui enlève la marque sans l'autorisation du propriétaire, est atteint de la même peine. Les marchandises à marques contrefaites sont confisquées.

En *Belgique* l'imitation est traitée comme en France. La contrefaçon des marques dans la quincaillerie est punie d'une amende de 300 et de 600 fr.; en cas de récidive avec emprisonnement jusqu'à six mois. L'imitation des marques de savon est frappée d'une amende jusqu'à 3,000 fr., et de 6,000 fr. en cas de récidive, avec confiscation de la marchandise.

La loi *prussienne* de 1840, convertie en Code pénal en 1851, et, en cas de récidive, un emprisonnement jusqu'à six mois, contre quiconque, dans l'emballage des marchandises, emploie faussement le nom ou la raison sociale, avec le domicile d'un fabricant, producteur ou négociant indigène.

Pour les dispositions pénales de 1847 en vigueur dans les provinces rhénanes, voir l'*Appendice*.

En *Hanovre* les amendes allaient jusqu'à 100 fl. et l'emprisonnement à six semaines.

En *Nassau* l'amende était de 100 fl.

En *Saxe* l'emprisonnement allait jusqu'à quatre mois et l'amende jusqu'à 200 fl.

Dans les pays soumis au Code de *Thuringe* (Weimar, 1850, 20 mars), l'imitation était punie d'un emprisonnement ju qu'à deux mois ou d'une amende fixée par le juge.

Braunschweig (Code pénal, 10 juillet 1840, article 228) et *Lippe-Detmold* ne punissent l'imitation que dans le cas où elle est opérée dans l'intention de lucre et qu'elle lèse les intérêts de tiers. La peine va jusqu'aux travaux forcés durant une année.

En *Bavière* toute imitation patente ou clandestine, tout commerce avec marque contrefaite dans le but de lucre et de tromperie, sont punis d'une amende allant jusqu'à 150 fl. En cas de

récidive, emprisonnement jusqu'à trois mois et amende jusqu'à 1,000 fl.

La loi *wurtembergeoise* du 12 février 1862 statue contre l'imitation des marques et le commerce avec marques imitées une amende jusqu'à 500 fl. et un emprisonnement jusqu'à deux mois. La récidive emporte quatre mois.

En *Bade*, l'imitation est punie par le Code pénal du 6 mars 1845, article 444, d'une amende proportionnelle au dommage causé à déterminer par le juge, ou d'un emprisonnement allant jusqu'à trois mois. *Le Code pénal de l'empire d'Allemagne* (15 mai 1871) *qui remplace les codes particuliers*, fixe contre l'imitation frauduleuse une amende de 50 à 1,000 thalers, ou un emprisonnement jusqu'à six mois.

Le Code de commerce, article 27, statue que l'individu dont les intérêts se trouvent lésés par l'emploi non autorisé de sa marque, peut requérir la défense de cet emploi, et réclamer des dommages et intérêts. Le tribunal de commerce statue. Le jugement qui intervient peut être publié.

VII.

La plupart des Etats ayant légiféré sur cet objet, garantissent la protection aux marques étrangères comme aux marques indigènes, pourvu qu'il y ait réciprocité. Dans certains Etats la réciprocité est établie par des traités très libéralement conçus.

En *France*, pour la protection des dessins, les étrangers qui ont des fabriques au dehors sont placés sur la même ligne que les nationaux. La protection est égale entre Français et étrangers pour les marchandises fabriquées au dehors et munies de marques, dès que le pays étranger accorde la réciprocité.

L'*Italie* et le *Hanovre* protégent les marques étrangères à l'égal des marques nationales.

Les marques de fabrique étaient protégées dans tout le *Zollverein* même avant la législation de l'empire[1].

[1] Voir la loi bavaroise du 21 décembre 1862.

Pour établir la réciprocité à l'égard d'Etats non allemands, il fallait un traité spécial. C'est ainsi que la loi *prussienne* (Code pénal, article 269) frappe de la même peine l'imitation de marques étrangères et l'imitation de marques nationales.

Le principe de la réciprocité a également été reconnu aux *Etats-Unis*, et appliqué par les lois de 1870 et 1871.

En *Italie* la taxe d'enregistrement est de 40 fr. et celle de la cession de 2 fr. En France elle est de 1 fr.; en Autriche de 5 fl.; aux Etats-Unis de 26 dollars.

VIII.

Les résultats auxquels nous sommes arrivés par la comparaison des diverses législations sur les marques de fabrique et dont nous croyons devoir recommander la mise en pratique, nous conduisent à proposer ce qui suit :

1. Il est nécessaire de généraliser la protection des marques, parce que par elle on protège une propriété bien acquise.

2. Le droit des marques, pour être efficace, reconnaîtra les marques comme propriété réellement juridique.

3. Pour garantir une pareille propriété, la loi veillera à ce que l'imitation soit promptement constatée, la procédure relative à la constatation facilitée et le délit sévèrement réprimé.

4. A cet effet, la marque sera déposée auprès d'une autorité publique, enregistrée par celle-ci; afin que les avantages de l'enregistrement puissent servir, en cas de constatation, d'une façon efficace, il sera nécessaire d'établir un bureau central comme aux Etats-Unis.

5. Dans l'intérêt de l'industrie allemande, ce bureau sera établi par l'empire d'Allemagne.

6. Toute marque, pour avoir le caractère de marque originale, sera envoyée en deux exemplaires au *Bureau central de l'empire pour les marques*, et enregistrée par lui.

Ces deux exemplaires, munis de la description de la marque,

seront, par le tribunal du ressort du requérant, reconnus comme émanant effectivement de lui. Après enregistrement, l'un des exemplaires portant la date de l'enregistrement sera retourné à l'impétrant.

7. Pour tout enregistrement il est dû au bureau central un droit de deux marcs au *maximum* aux fins d'entretien du bureau.

8. Une enquête est ordonnée pour savoir si des dispositions exceptionnelles sont indispensables en faveur de l'industrie du fer, relativement au dépôt et à l'enregistrement de ses marques.

9. Les marques ne sont pas examinées avant leur enregistrement. Le propriétaire seul peut intenter une action contre les imitateurs.

10. Celui qui entend revendiquer la protection doit, au préalable, prouver l'enregistrement. La date de l'enregistrement fait foi et l'emporte, en cas de contestation de priorité, jusqu'à preuve du contraire.

Sur requête du propriétaire, il est procédé à l'extinction, au registre, de la marque imitée.

11. La législation de l'empire désignera les signes et figures dont l'emploi, pour marques, est inadmissible.

Elle statuera que les armes privées n'y peuvent être employées. Elle interdira et réprimera toute imitation clandestine.

Les caractères qui déterminent le fait de l'imitation sont à indiquer avec précision (comme en Autriche).

12. Les tribunaux civils connaissent de toutes contestations sur les marques (sauf dispositions exceptionnelles à établir en faveur de l'industrie des fers).

Ils prendront l'avis des Chambres de commerce et d'industrie, des Conseils de prud'hommes et d'experts, mais ils rendront leurs jugements indépendamment de ces avis.

13. Le principe d'une indemnité pleine et entière est à inscrire dans la loi en faveur du propriétaire lésé, pour autant que cette indemnité puisse être déterminée.

14. Les propriétaires de marques ne peuvent empêcher ni prohiber l'application de leurs marques dans une industrie autre que la leur.

15. La loi de l'empire sur les marques accordera une égale protection aux propriétaires étrangers de marques, étant admis la réciprocité. Dans ce cas les traités spéciaux sont inutiles.

16. Le droit de marque s'éteint après un laps de vingt-cinq années, s'il n'est renouvelé après cette période. Les marques éteintes sont signalées par la voie de la publicité.

17. Le bureau central publie dans un organe spécial, chaque mois, les marques nouvellement enregistrées, ainsi que les marques éteintes et les cessions de marques.

Les jugements rendus en matière de marques sont également publiés dans cet organe, à la diligence de la partie gagnante.

Il appert des propositions ci-dessus que les dispositions de l'empire d'Allemagne (article 287 du Code pénal et article 27 de la loi sur le commerce) nous semblent insuffisantes à la réglementation définitive du *droit des marques*, et que par ces dispositions on ne tient pas compte des besoins de l'industrie, pas plus qu'on reconnaît l'importance et la justice due à la protection des marques de fabrique.

APPENDICE.

I. *Ordonnance royale* de Prusse du 18 août 1847 sur les marques de fabrique dans l'industrie des fers en la province de Westphalie et la province rhénane (19 articles).

II. Loi *modificative* de l'ordonnance ci-dessus du 24 avril 1854 (6 articles).

III. *Code pénal du royaume de Saxe* du 1er octobre 1868 (article 312).

IV. *Ordonnance sur l'industrie dans le royaume de Wurtemberg* du 12 février 1862 (6 articles).

V. *Code pénal de l'empire d'Allemagne* du 15 mai 1871 (article 287).

VI. *Code pénal du grand-duché de Bade* du 6 mars 1845 (article 444).

RAPPORT

de MM. ENGEL-DOLLFUS *et* IWAN ZUBER, *au nom du comité de commerce, sur deux mémoires présentés pour le prix n° 7.*

Séance du 29 janvier 1873

MESSIEURS,

Vous avez renvoyé à l'examen de votre comité de commerce deux mémoires présentés pour concourir au prix n° 7 traitant de la protection des dessins et marques de fabrique.

L'initiative prise par l'industrie alsacienne paraît enfin porter ses fruits, et l'on commence à comprendre en Allemagne toute l'importance de cette question, comme le prouvent diverses publications et notamment le rapport de la Chambre de commerce de Leipzig, qui, à l'unanimité moins 2 voix, recommande les principes développés dans la pétition de la Chambre de commerce de Mulhouse, pour servir de base à la codification du régime des dessins et modèles de fabrique en Allemagne; votre comité de commerce a donc cru devoir hâter l'examen des mémoires envoyés, et m'a chargé, conjointement avec M. Engel-Dollfus, de présenter ses conclusions.

L'un des mémoires, signé, contrairement au mode usité, se borne à quelques considérations tellement sommaires, qu'il a dû, de prime abord, être écarté comme insuffisant pour mériter un prix.

Le second mémoire, rédigé en langue allemande, porte pour devise :

« L'art de créer le génie n'est peut-être que l'art de le seconder, » (Mirabeau), puis quatre vers de Schiller.

Les extraits lus par M. le président dans la séance de novembre vous ont déjà permis de juger tout l'intérêt que mérite ce volumineux travail que nous allons passer rapidement en revue.

L'auteur, après avoir établi combien il est juste et rationnel de protéger les inventions et créations de toute nature dès l'instant qu'elles ont pris un corps, fait ressortir qu'il faut toutefois aussi tenir compte du concours efficace de la société par tous les éléments d'instruction et d'étude qu'elle offre à chacun.

Il faut donc un partage équitable entre l'inventeur et la société quant à la jouissance à espérer de toute nouvelle valeur d'échange créée. Le moyen le plus juste et le plus simple est de garantir à l'inventeur la propriété exclusive pour un temps limité, mais suffisant pour lui laisser largement exploiter son idée.

C'est là le point de départ de toutes les lois sur les patentes ou brevets d'invention.

L'auteur fait ensuite ressortir combien on est injuste et inconséquent en refusant toute protection à l'artiste industriel, alors qu'on protège l'œuvre du peintre, du littérateur; et il insiste sur ce que tous les créateurs d'objets d'échange, de quelque nature qu'ils soient, ont droit à la même protection contre l'imitation.

Mentionnons encore une considération d'un haut intérêt social : l'art appliqué dans l'industrie relève le niveau des ouvriers et des collaborateurs, car il conduit à créer des produits supportant des frais et des main-d'œuvres plus élevées, ce qui est le plus grand bienfait pour le travailleur; mais la protection seule peut garantir ces avantages.

L'auteur défend l'art industriel trop rabaissé par quelques auteurs allemands; il attribue la décadence de certaines grandes industries en Allemagne, comme par exemple celles des porcelaines, des cristaux, des impressions, à l'absence du goût spécial faute de protection.

L'auteur eût pu ajouter que, pour arriver à une certaine réputation, il faut à l'artiste industriel quelque chose de plus que l'étude de l'art et l'imagination; il faut aussi qu'il connaisse à fond les ressources et les exigences de l'industrie pour laquelle il veut travailler; c'est donc là une condition de plus à remplir, et elle ne laisse pas que d'être souvent fort difficile et onéreuse.

Après avoir ainsi plaidé avec beaucoup de force, de clarté et de logique la cause que nous soutenons, le mémoire passe en revue les lois protectrices en France, en Belgique, en Angleterre, aux Etats-Unis, en Autriche et en Russie; il indique leurs dates et origine, et compare les règlements adoptés dans chaque pays pour les conditions de dépôt et d'enregistrement, la procédure et les indemnités en cas de poursuites, la durée de la protection, etc.

Cette partie du travail, la plus utile au point de vue de l'étude pratique de l'importante question qui nous occupe, fait bien ressortir l'isolement injustifiable et pour ainsi dire honteux dans lequel se place l'Allemagne par l'absence de toute loi protectrice.

Nous signalerons encore les intéressants renseignements sur la loi aux Etats-Unis peu connue ici; cette loi a cela de remarquable qu'elle place sur la même ligne les inventions de toute nature, y compris les dessins et modèles, et qu'elle protège les produits industriels à l'égal des œuvres d'art; mais, le principe équitablement admis, se trouve renversé en pratique quant aux dessins industriels par des taxes beaucoup trop élevées et des formalités de serment et autres par trop compliquées.

L'auteur donne ensuite en onze paragraphes un aperçu des clauses et conditions qu'il recommanderait pour une nouvelle loi; il est pleinement d'accord en général avec les principes soutenus par la Société industrielle et la Chambre de commerce de Mulhouse; cependant nous devons signaler certaines divergences sur quelques points[1], savoir :

Sur le § 5.

L'enregistrement des dessins et modèles doit pouvoir se faire autant que possible auprès d'une juridiction locale, plutôt qu'auprès d'une administration centrale.

L'enregistrement obligatoire des cessions serait une complication bien inutile, le cédant pouvant toujours donner ses pouvoirs à son cessionnaire en cas de poursuites à faire.

---

[1] Voir le rapport publié dans le *Bulletin de la Société industrielle*, année 1870, pp. 99 à 126, et comparer notamment pp. 103, 105 à 109 et 119.

Tout comme la Chambre de commerce de Leipzig, nous repoussons l'obligation d'une marque spéciale pour les produits déposés; si ce point a été omis dans les précédents travaux de la Société industrielle et de la Chambre de commerce de Mulhouse, c'est uniquement parce que la pratique consacrée en France par une longue expérience l'avait mis hors de toute discussion. L'auteur du mémoire va jusqu'à demander que les produits fabriqués indiquent le nom et domicile du propriétaire et la date de l'enregistrement, ce qui serait absolument impossible dans beaucoup de cas.

Enfin la condition de devoir exploiter dans un délai donné sous peine de nullité de la garantie légale, nous paraît inutilement sévère; en effet, la vente d'un article, créé par exemple pour l'exportation, peut rester en suspens pendant des années et l'on ne voit aucune raison plausible pour en faire une cause de déchéance avant le terme.

Sur le § 6, f.

Le mémoire demande que la plainte soit déposée auprès du tribunal civil du ressort dans lequel l'imitateur a opéré l'imitation; nous ferons observer que souvent on ignore où s'opère l'imitation et que, selon nous, les poursuites doivent avoir lieu là où le délit a été constaté.

Nous recommanderions aussi de préférence la juridiction des tribunaux de commerce pour toute action civile, et il serait à désirer que la loi prescrivît une tentative préalable de conciliation, par exemple par devant les conseils de prud'hommes.

Sur le § 7.

L'auteur propose trois ou au plus cinq années pour la durée de la garantie; nous estimons qu'il serait plus équitable d'accorder au choix du déposant de une à quinze années, ou tout au moins de une à dix années, certains produits riches exigeant bien des années pour couvrir leurs frais.

Sur le § 11.

Comme simplification et pour écarter une cause de déchéance, il y aurait lieu de recommander une taxe annuelle, mais payable *d'avance,* pour toute la durée de la garantie demandée. Par contre cette taxe devrait être très minime et ne pas dépasser un marc par année et par *paquet* de un ou plusieurs dessins.

Sous le mérite de ces observations, votre comité de commerce accorde son entière approbation à cette première partie du mémoire relative aux dessins et modèles de fabrique.

Ainsi que le fera ressortir le rapport de M. Engel-Dollfus sur la seconde partie du mémoire traitant des marques de fabrique, les conclusions sont encore là entièrement favorables ; votre comité de commerce est donc d'avis que l'auteur du mémoire portant pour devise : « L'art de créer le génie n'est peut-être que l'art de « le seconder, » a rempli toutes les conditions du programme pour le prix n° VII ; il vous propose en conséquence de lui décerner une médaille de 1re classe et de le féliciter hautement de son beau travail.

Janvier 1873. J. ZUBER.

RAPPORT

sur la partie relative à la protection à accorder aux marques de fabrique, du Mémoire répondant au prix N° VII du concours de 1873, présenté, au nom du Comité de commerce, par M. ENGEL-DOLLFUS.

Séance du 29 janvier 1873.

MESSIEURS,

Ce n'est pas sans motifs que la Société industrielle, dans son programme des prix, a scindé les deux questions de la propriété des dessins et des marques de fabrique ; elles sont en effet très distinctes, et par leur origine et dans leurs rapports avec les droits

de la collectivité, qu'il ne faut jamais perdre de vue lorsqu'il s'agit de l'établissement des titres sur lesquels doit reposer la jouissance des droits particuliers.

Nous aurions désiré que l'auteur du mémoire dont nous avons à faire l'analyse appuyât davantage sur la séparation des deux questions, séparation de principe bien plus que simple question d'ordre ou d'exposition.

Il a bien fait ressortir avec clarté et avec une insistance dont nous lui savons gré, les droits de l'inventeur et de ceux qui mettent en œuvre les produits de son imagination et de ses recherches. Il a également montré, en économiste versé, la part antérieure de la collectivité dans toute découverte et la nécessité de limiter les droits de l'inventeur. Il a enfin établi, à l'aide d'une argumentation solide, la théorie complète de la propriété artistique dans ses rapports avec l'industrie, sans en négliger un côté auquel les circonstances donnent une importance toute particulière, le côté économique et social.

Mais il ne semble pas avoir accordé à la question de la propriété des *marques de fabrique* l'attention et la place à part qu'elle méritait, et nous devons dès lors chercher à le suppléer dans ce que son intéressant travail a d'incomplet à nos yeux.

Tout d'abord, quelle distinction fondamentale y a-t-il à faire entre la propriété d'un dessin et celle d'une marque de fabrique ? Sur quoi reposent les titres de l'une et de l'autre de ces propriétés ? Peut-on, doit-on les protéger de la même manière et dans la même mesure ? Quel est enfin l'état actuel de la protection des marques dans l'empire allemand ?

Nous examinerons successivement les quatre questions et, pour mieux rendre notre pensée, nous puiserons quelquefois nos exemples dans les industries qui nous sont familières.

En ce qui concerne la production *artistique*, si elle a généralement été précédée de longues études et d'une succession de travaux d'initiation, il n'en est pas moins vrai, qu'à ne la juger que par

son côté visible pour tous, elle se présente avec un caractère marqué de *spontanéité*, de *rapidité* et aussi d'*intermittence*.

Un dessin, une peinture, la plupart des œuvres d'art ne sont à vrai dire que des *éclosions* de l'imagination du talent ou du génie, si on les compare à tant d'œuvres dont l'exécution matérielle demande un temps considérable !

Le caractère du genre de propriété que représente la marque de fabrique est de nature toute opposée !

La *durée*, la *continuité*, la *permanence* dans le travail producteur sont ses attributs essentiels !

Sans la *multiplication* du produit, sans la continuité de la vente, plus de rémunération, ou, en d'autres termes, plus de revenu, plus de propriété.

Pour peu qu'on y réfléchisse, on reconnaît bien vite, entre l'art et l'industrie, entre la production artistique et la production industrielle, même quand cette dernière appelle l'art à son aide, des conditions d'existence si différentes que, pour établir en faveur de chacune d'elles un système de protection équitable et complet, il faut recourir à des moyens différents.

Nous ne reviendrons pas sur la protection *artistique*, confondue avec la propriété industrielle dans les impressions de haute nouveauté qui ont fait le renom de notre ville ; il a été stipulé pour elle dans la première partie de notre analyse, par notre collègue M. Zuber.

Mais nous nous croyons particulièrement fondés à réclamer la durée *illimitée* de la propriété des marques de fabrique (durée illimitée par le renouvellement des dépôts) en faveur des productions industrielles qui, privées des moyens de séduction par la simple vue, sont presque exclusivement obligées de chercher à fonder leur prospérité sur l'intelligence, le travail et les moyens de succès si lents à produire leur effet, et cependant si dignes d'encouragement, qu'on appelle : fabrication loyale, consciencieuse, constante dans la qualité des produits. Tout cela se trouve en

effet presque inévitablement réuni et en quelque sorte *condensé* dans la valeur vénale d'une marque *réputée!*

Et que l'on ne se hâte pas de crier au monopole ou à l'abus!

Car, l'apparition de produits très supérieurs ou un simple relâchement de ceux qui ont contribué à la création de cette valeur, si lente, si difficile à former, qu'on appelle une marque de fabrique, amèneront son discrédit, sa chute et la perte rapide des avantages qui y étaient attachés !

Enseignes en vogue, étiquettes ou marques s'achetant ou s'acceptant les yeux fermés, réputations de toutes sortes, que deviennent-elles en très peu de temps, *quand elles cessent d'être justifiées* par la valeur du produit qu'elles couvrent?

Qu'elles constituent pour un certain temps un avantage très marqué au profit de ceux qui réussissent à les répandre dans le commerce, nous ne le contestons pas, puisque nous demandons au contraire que cet avantage leur soit assuré (fût-ce même au prix de quelques petites gênes). Il est équitable, légitime et le meilleur stimulant aux productions d'élite.

Ce que nous avons simplement voulu faire remarquer, c'est qu'on se tromperait en croyant que, la confiance du public une fois acquise, il soit possible de l'enchaîner ou de la capitaliser, en se dispensant d'efforts nouveaux!

Mais insistons un peu plus sur la distinction que nous avons entendu établir.

Un artiste peut, par exemple, avoir, économiquement parlant, beaucoup produit, mais ses œuvres ont une valeur absolue, isolée; elles sont indépendantes les unes des autres.

Que de temps, quel esprit de suite, que de patience, au contraire, ne faudra-t-il pas pour créer *une marque de fabrique!* et qu'est-elle au fond cette marque, que doit-elle être dans sa véritable signification, si ce n'est l'équivalent du nom du fabricant lui-même, venant donner au consommateur la certitude que ce qu'il achète est bien identique et de qualité pareille à ce qui lui a déjà été

livré depuis 20, 30 ans et quelquefois plus, avec le même signe caractéristique !

L'appréciation d'une œuvre d'art moderne ou d'un dessin industrie n'offre aucune chance d'erreur en dehors de l'estimation même, et son prix est fixé par le jugement des gens compétents d'après la vue même de l'objet et sur des données qui n'offrent aucune chance de surprise.

Comment, par contre, faire connaître au public la valeur intrinsèque d'une foule de choses que leur contenant obligé cache aux regards, ou dont l'*usage* peut seul révéler le mérite?

Comment jugera-t-on à simple vue, de la valeur d'un extrait de viande ou de lait en *flacon*, d'un médicament en *boîte*, d'un engrais en *sac*, d'outils en fer ou en acier, de fils de coton empaquetés?

« Apposez la *raison sociale* ou le nom des fabricants sur les emballages ou sur les produits mêmes, nous dira-t-on. Toute protection leur est acquise dans presque tous les pays. »

Mais on ne songe pas à l'impossibilité absolue de cette apposition chaque fois qu'elle devra se faire sur un objet de petite dimension ou, ce qui est tout aussi fréquent, lorsque la raison sociale à appliquer sera compliquée ou d'une longueur démesurée.

On sait jusqu'à quel point les grandes sociétés anonymes par actions se multiplient ! elles sont de plus en plus la forme définitive ou obligatoire de la grande industrie manufacturière.

Les privera-t-on indirectement d'une protection accordée à d'autres, parceque leur raison sociale, le plus souvent d'une longueur désespérante et impossible à loger dans la mémoire du consommateur, ne pourra pas être remplacée par une marque de fabrique?

Peut-on se figurer une lame de canif portant pour marque :

« *Preussische patentirte Actien-Gesellschaft der Dampf-Messerschmied- und Stahlwaaren-Werkstætte zu Ober-Ernshausen in Thüringen*[1]. » Ou bien (je ne fais que copier) un outil avec la

[1] Société par actions prussienne, brevetée, des établissements à vapeur de

marque : « *Mœrkisch-Schlesische Maschinenbau- und Hütten-Actien-Gesellschaft (vorm. Egells)*[1]. » Ou encore une pelote de fil dont l'étiquette, pour avoir droit à une protection légale, aurait à porter les mots : « *Commandite-Actien-Gesellschaft der mechanischen Baumwollen-, Leinen- und Seiden-Zwirnerei in Greitz im Voigtlande*[2]. »

Et ne croyez pas, Messieurs, que je veuille plaisanter !

L'article 18 du Code de commerce allemand dit formellement :

« Dans la règle, la raison sociale d'une société par actions devra comprendre l'objet de son entreprise. »

Comment le consommateur, le consommateur étranger surtout, désignerait-il d'ailleurs les produits qu'il aura à redemander au détail lorsque les raisons de commerce seront écrites en langue ou en caractères étrangers ? En attendant la venue, bien lointaine je le crains, d'une langue universelle, n'y a-t-il pas, de ce fait seul, une véritable entrave au commerce international ?

Ces difficultés, ou plutôt ces impossibilités, ajoutées à la tendance naturelle du public à désigner des marques plutôt que des noms propres, montrent par quelle transition la marque de fabrique, qui, elle, appartient à toutes les langues, est venue se substituer à la raison sociale *dont elle n'est que le signe représentatif.*

On reconnaît unanimement le droit qu'a chacun à la propriété et à la protection de son nom ; c'est admettre implicitement le droit à la protection de la *marque* qui n'en est qu'une abréviation ou le symbole. Nous voudrions, avec l'auteur du mémoire, que cette vérité pénétrât enfin en Allemagne, où elle n'est consacrée légalement que pour la seule industrie des fers, et qu'elle trouvât sa place dans une loi de l'empire ; car, pour résumer notre pensée,

---

coutellerie et de fabrication d'objets en acier, de Ober-Ernshausen en Thuringe.

[1] Société silésienne par actions pour la construction de machines et de bâtiments (précédemment Egells).

[2] Société par actions en commandite du retordage mécanique de coton, de lin et de soie, de Greitz dans le Voigtland.

il nous paraît aussi injuste qu'impolitique à tous égards, qu'une industrie progressive soit privée des avantages que cette loi lui procurerait au grand profit du pays lui-même.

Le soin jaloux avec lequel les nations les plus avancées protègent la propriété littéraire, artistique ou industrielle, contraste avec l'indifférence ou plutôt (tranchons le mot) avec la complaisance inouïe que rencontre ailleurs la contrefaçon des marques!

L'opinion publique sous ce rapport, il faut bien le dire, est en avance sur la justice légale; elle blâme et réprouve ce que la loi ne punit pas encore, mais punira bien certainement un jour, et elle se trouve ostensiblement amenée à voir dans ce silence prémédité, comme une espèce de connivence tacite, comme une prime d'encouragement donnée, sous main, aux premiers efforts des producteurs nationaux, en quête de débouchés.

Passe encore si elle n'en faisait pas les frais.

Mais c'est le public qui subit et paye la fraude, et quand il la voit, sans répression légale, érigée en quelque sorte en système économique, il s'y résigne, et souvent finit par y devenir presque indifférent, ce qui n'en est que plus fâcheux, car il faut à toute situation — que la loi parle ou ne parle pas — une sanction morale qui fait complètement défaut ici.

En France, la moralité de la loi s'est élevée parallèlement à l'intérêt, à la protection et au développement de l'industrie.

Rendu, dans l'avant-propos de son traité pratique des marques de fabrique et de commerce, dit avec justesse que *la concurrence déloyale est le fléau des industriels honnêtes et habiles, comme la contrefaçon est la ruine des inventeurs.*

Les lois de 1824, de 1857, complétées par la faculté additionnelle d'action en concurrence déloyale qui s'appuie sur le Code civil, donnent à l'industriel français sur son marché des droits, des garanties étendues, qui manquent complètement à l'industrie alsacienne et même à son commerce intermédiaire sur le marché allemand.

L'article 287 du Code pénal de l'empire est à la fois un progrès

et un recul; mais à le bien considérer, et relativement aux lois particulières des Etats allemands qu'il abroge dans leurs dispositions protectrices, il est plutôt un pas rétrograde dans le sens de la protection *des marques*.

Avant tout, il faut bien s'entendre sur le véritable sens des mots.

Qu'est-ce qu'une marque?

Qu'est-ce qu'une raison de commerce?

Ce n'est pas sans motifs que les lois anglaises sont généralement accompagnées de préambules destinés à prévenir les confusions, les fausses interprétations.

Pour nous et pour le dictionnaire, une marque est un signe, un symbole, une abréviation, et l'emploi de raisons sociales pour marquer des emballages ou des produits, ne fera pas des raisons de commerce des marques dans la véritable acception du mot.

L'article 287 ne protège pas les marques, il n'en parle même pas; il ne punit que l'usurpation des raisons de commerce, et nous croyons utile d'en donner la traduction littérale :

« Sera puni d'une amende de 50 à 1,000 thalers ou d'un em-
« prisonnement jusqu'à six mois quiconque aura faussement marqué
« des marchandises ou leur emballage *du nom ou de la raison de*
« *commerce d'un fabricant*, producteur ou commerçant de la Con-
« fédération, ou quiconque aura sciemment mis en circulation des
« marchandises ainsi faussement désignées.

« La même pénalité protégera contre les atteintes de cette nature
« les sujets d'un pays étranger dans lequel la réciprocité sera
« garantie par des lois ou des traités internationaux dûment pu-
« bliés.

« Cette peine devra être appliquée dans le cas même où l'on
« aurait introduit quelques changements *dans les noms ou la raison*
« *de commerce* dont les marchandises sont marquées, si ces chan-
« gements sont si peu apparents qu'on ne puisse s'en apercevoir
« que par un examen très attentif. »

On le voit, cet article 287 ne protège que les raisons de commerce.

Il y a bien encore l'article 27 du Code de commerce qui dit :

« Quiconque aura été lésé dans ses droits par l'emploi abusif « ou indû de sa raison de commerce (*Firma*), pourra contraindre « le délinquant à cesser cet emploi abusif, et lui réclamer des « dommages et intérêts.

« Le tribunal de commerce statue, selon sa libre appréciation, « relativement à l'existence du fait et à l'étendue du dommage.

« Il est loisible au tribunal de commerce de faire publier aux « frais de la partie condamnée les faits de la cause ou du juge- « ment. »

Mais cet article, aussi bien que l'article 287 du Code pénal, passe sous silence *les marques de fabriqne*, et l'auteur du mémoire fait évidemment confusion en nous disant qu'elles sont protégées dans l'empire allemand.

Ce qui prouve du reste surabondamment qu'elles ne le sont pas, c'est le récit que fait le *Deutsches Handelsblatt* (journal commercial allemand — journal d'économie politique et commerciale de Berlin) dans son numéro du 4 janvier 1872, d'une résolution du *Handelstag* (Diète du commerce allemand) à la date du 28 octobre 1868, et d'une pétition adressée en son nom le 21 mars 1870 par sa délégation au *Bundesrath-Ausschuss pour le commerce et l'industrie*, c'est-à-dire au comité pour le commerce et l'industrie du Conseil fédéral des Etats allemands.

Cette pétition demandait, au nom du commerce allemand, qu'il fût fait une loi de l'empire pour la protection des marques du commerce et de l'industrie (*zum Schutze der Handels- und Fabrikzeichen*).

Sa demande fut repoussée par des motifs dont nous croyons devoir donner la traduction littérale à la fin de ce rapport, d'après le texte que nous fournit le *Deutsches Handelsblatt* (journal commercial allemand); ils sont de nature à nous faire penser qu'une nouvelle proposition mieux préparée, mieux appuyée

surtout sur les raisons d'équité qui font la force principale des lois commerciales, aurait un sort tout différent.

La Chambre de commerce de Mulhouse, qui, elle aussi, a cru devoir scinder les deux questions de la propriété des dessins et modèles et des marques de fabrique, jugera sans doute qu'il y a lieu de tenter un nouvel effort en faveur de la protection des marques qu'elle n'a pas abordée encore.

On peut du reste voir combien les idées se modifient, combien la législation gagne et s'épure, par l'exemple suivant que nous empruntons au mémoire qui nous a été envoyé.

En Prusse, le *Landrecht* (le droit du pays) permettait de porter au marché des marchandises à marques imitées, pourvu que ces marchandises fussent d'aussi bonne qualité que les marchandises originales; dans le cas contraire, le fabricant était coupable de tromperie *envers le public*.

La loi, fait remarquer avec raison notre auteur anonyme, ne prit point en considéraiion que par l'imitation les droits et les intérêts du *premier* fabricant se trouvaient lésés....

Hélas! oui, on oubliait, ou plutôt on sacrifiait sans ménagements les droits, non pas du premier fabricant, mais du *seul créateur* ou plutôt du *seul méritant*, et, avec les siens, ceux de ses ouvriers et auxiliaires, cependant bien méritants aussi; car en admettant même que les produits fussent identiques, on permettait à l'imitateur *du moment* de recueillir d'emblée et sans courir aucune mauvaise chance, tous les avantages que s'était péniblement acquis le premier fabricant par de longues années de livraison consciencieuse, et par les frais considérables qui s'attachent à l'établissement et à la propagation d'une marque.

On faisait autre chose encore; on travaillait à la démoralisation du commerce intermédiaire en l'excitant en quelque sorte à donner un produit pour un autre, et en le poussant sur la pente d'actes indélicats.

En punissant dès à présent l'imitation des raisons sociales étrangères à l'égal de celle des raisons sociales du pays, la loi de

l'empire devra forcément, dans sa perfectibilité, déjà prouvée, aboutir à la protection des marques de fabrique proprement dites, qu'elles soient étrangères ou nationales.

La loi, on le sait, n'impose pas au fabricant l'usage de la marque de fabrique; elle aurait d'excellentes raisons pour le protéger et le favoriser; mais, nous le répétons, se retranchant derrière des difficultés pratiques, elle l'abandonne momentanément à l'imitation, et se borne à protéger les raisons sociales.

Si la protection des marques nous était accordée, le manufacturier pourrait toujours (comme cela se fait généralement dans les pays qui ont un commerce puissant et étendu, par exemple en Angleterre) sacrifier à la facilité de la vente ou à des considérations financières l'avantage éventuel qu'offre le débouché direct avec marque de fabrique.

En obligeant, à défaut de stipulations contraires, l'intermédiaire à adapter sa marque *à côté* et non *à la place* de celle du producteur, en ne permettant pas que l'origine du produit fût déguisée, les lois française et italienne n'ont donc fait que s'inspirer de la vérité et de l'équité qui doivent former la base de toute réglementation.

Votre comité de commerce se rallie d'une manière générale à l'avant-projet d'une loi sur les marques de fabrique qui termine le mémoire soumis à son examen. Si l'on venait toutefois à donner à cette esquisse une forme plus arrêtée, il aurait à demander:

1° Que l'on ajoutât à l'article 14 :

« Cependant le possesseur d'une marque pourra s'en réserver « l'usage exclusif pour toutes les branches de *son genre* d'indus- « trie et de celles qui s'y rattachent par l'analogie des produits « ou la similitude d'emploi; »

Que l'on réclamât encore :

2° Une classification des marques existantes, permettant de s'assurer officiellement et moyennant redevance de l'absence ou de la préexistence de telle marque que l'on voudrait adopter;

3° Des dispositions spéciales donnant aux possesseurs originaires

de marques antérieures à la promulgation de la loi les moyens de se faire garantir la propriété de leurs marques ou d'en faire cesser l'usurpation ;

4° L'obligation pour l'administration de précéder d'une mise en demeure, la déchéance à prononcer en cas d'oubli du renouvellement obligatoire de la marque, tous les quinze ans.

La question générale des marques de fabrique semble du reste avoir déjà été en Allemagne l'objet de travaux considérables.

Parmi les documents que nous recueillons au dernier moment, nous avons à citer : « *Ueber den Schutz der Fabrik- und Waarenzeichen, nebst den einschlagenden Gesetzen sæmmtlicher deutschen Staaten*, par G. Krug. — Darmstadt et Leipzig, Edouard Zernin, 1866[1]. »

Le plaidoyer de Krug en faveur de la limitation aux raisons de commerce de la protection légale repose principalement sur les difficultés excessives, dit-il, qu'entraînerait l'application pratique d'une loi pareille.

Il fait cependant une concession importante en disant (page 32) :

« Je crois que le Code de commerce allemand était très pro-
« prement appelé à prévoir aussi la protection *des marqnes* en
« addition à la protection des *raisons de commerce* édictée pour
« l'article 27 (dans le sens étroit du mot).

« Cela eût paré aux besoins essentiels du présent. »

Il est amené à cette déclaration (il en fait l'aveu page 29) par les intérêts évidents *de la morale, de la sincérité et de la vérité dans les transactions.*

Ajoutons en passant qu'en Angleterre, en France, en Autriche, aux Etats-Unis la loi existe, fonctionne, sans entraves pour le commerce loyal, et qu'aux yeux de Krug même, dont les arguments semblent presque avoir servi de texte au refus donné en

---

[1] *De la protection des marques de fabrique et de commerce, avec texte des lois qui ont trait dans les Etats allemands*, par G. Krug. — Darmstadt et Leipzig, Edouard Zernin, 1866.

décembre 1871[1] par le *Bundesausschuss* (comité fédéral), la loi actuelle qui « pare aux besoins essentiels du présent », n'est que le précurseur d'une protection plus étendue pour l'avenir.

Ce qui prouve encore combien le mouvement protectionniste s'accentue, c'est la convention de dix ans conclue le 25 novembre 1871 entre l'Autriche-Hongrie et les Etats-Unis pour la protection réciproque des marques de fabrique.

Il nous est encore tombé sous la main :

Une brochure de S. Blanckertz, de Berlin, qui insiste sur la nécessité de marquer du nom du producteur les produits de l'art industriel, et qui fait ressortir avec énergie par des considérations excellentes le préjudice résultant pour l'industrie de la contrefaçon des marques étrangères. « La contrefaçon des marques, qu'elles soient nationales ou étrangères, est une *infamie* », s'écrie-t-il, avec l'accent d'une profonde indignation.

Nous avons enfin parcouru une œuvre plus complète de R. Klostermann : « *Die Patentgesetzgebung aller Lænder, nebst den Gesetzen über Musterschutz- und Waarenbezeichnungen, systematisch und vergleichend dargestellt, von* Dr R. Klostermann. — Berlin, Gultentag, 1869[2]. »

Cet ouvrage est très étendu, très étudié; l'auteur de notre mémoire paraît y avoir puisé — et c'était son droit — les matériaux de la comparaison succincte qu'il vous a présentée de la législation relative aux dessins, modèles et marques de fabrique dans les différents Etats; mais nous remettrons à plus tard l'examen de ces nouvelles sources d'informations, car nous craindrions qu'il n'atténuât le caractère et la spontanéité des impressions, dégagées de toute influence juridique, que désire vous apporter votre comité de commerce, et qu'il ne nous entraînât à discuter

---

[1] Voir à la fin du rapport une note extraite du *Deutsches Handelsblatt*, donnant exactement la position de la question.

[2] *Législation des patentes de tous les pays, avec les lois sur la protection des dessins et des marques de fabrique, présentées systématiquement et comparées entr'elles*, par R. Klostermann. — Berlin, Gultentag, 1869.

des opinions qui ne sont pas émises dans le mémoire soumis à votre appréciation.

Il est d'ailleurs temps de recommander à votre bienveillante approbation un travail qui nous en paraît digne à tous égards, et qui satisfait complètement aux conditions de votre programme de prix.

Que son auteur soit Allemand ou Suisse (il doit être l'un ou l'autre, puisqu'il écrit en langue allemande), il paraît avoir lu Boileau, car, comme nous, il appelle « un chat un chat et Rollet un fripon », répudiant avec raison cette morale relative (malheureusement officielle encore, dans la question qui nous occupe) qui permet, accepte ou tolère tout acte indélicat qui n'est pas puni par le Code. Quant à votre comité de commerce, Messieurs, il vous prie instamment de vous associer à lui, en répétant à haute voix que la contrefaçon des dessins et modèles est un *vol* et la contrefaçon des marques une *fraude*. Il est convaincu d'ailleurs qu'en pareille matière le blâme énergique et unanime du la veille amène infailliblement la répression *légale* du lendemain.

PIÈCE JUSTIFICATIVE.

Feuille commerciale allemande. — Deutsches Handelsblatt

du 4 janvier 1872.

Protection des marques.

La correspondance St. communique ce qui suit :

Ainsi que nous l'avons annoncé dans le temps, le *Bundesrath* (Conseil fédéral) a renvoyé à l'examen de son comité spécial pour le commerce et l'industrie une pétition de l'Assemblée générale du commerce allemand (*Handelstag*), demandant l'établissement d'une loi pour la protection des marques de commerce et de fabrique.

Ce comité s'est acquitté du travail qui lui avait été confié, et il conclut à ce que le Conseil fédéral veuille bien répondre négati-

vement à la demande du *Handelstag*, demande qui avait été soumise également à la Commission de la *Prozess-Ordnung*.

A la pétition n'étaient pas jointes des raisons décisives; on avait simplement fait valoir aux assemblées générales du *Handelstag* que dans le commerce en gros, et notamment sur les marchés d'outre-mer, on faisait beaucoup plus attention aux marques qu'aux raisons de commerce; que l'introduction d'un produit nouveau sur les marchés du monde et l'intronisation d'une nouvelle marque étaient devenues chose extrêmement difficile, et que la contrefaçon de la marque s'exerçant sur des produits de qualité inférieure causait de graves préjudices aux fabricants loyaux.

Le comité est d'accord avec les pétitionnaires sur ce point que la compétence du Conseil fédéral en la matière est indiscutable, vu que dans le cas présent il s'agit de la dispensation de dispositions pénales et consulaires (article 4, nº 13); il considère toutefois comme mal fondées les raisons invoquées pour établir la compétence du Conseil.

Ni le nº 5 ni le nº 6 de l'article 4 (brevets d'invention et propriété littéraire) auxquels se sont référés les pétitionnaires, ne concordent avec la proposition.

Le rapport entre plus particulièrement dans l'examen de la législation actuelle des Etats allemands sur les marques de fabrique, passe également en revue les lois en vigueur en France, Autriche, Belgique, Russie, Italie et aux Etats-Unis d'Amérique, et élucide ensuite la question de savoir : si les raisons données à l'appui de la pétition sont assez probantes pour qu'il y ait lieu d'accorder par une loi de l'empire une protection auxdites marques de fabrique.

Le comité repousse la motion et refuse d'appuyer la proposition, ainsi que l'avait déjà fait précédemment le ministre du commerce en Prusse, parce que, d'après lui, l'étendue des besoins d'aider aux inconvénients signalés n'est nullement en rapport avec les difficultés qu'offrirait l'introduction et l'application pratique d'une loi pareille.

Le comité rappelle que par le Code pénal la protection des marques de fabrique a été élargie en ce sens que, pour motiver, baser ce droit à la protection, il n'est plus besoin, comme cela était exigé par la majeure partie des lois particulières des Etats allemands, que le domicile ou le lieu de la fabrique ait été ajouté au nom ou à la raison de commerce; que la question ne pouvait pas être considérée comme vidée non plus, vu qu'elle concernait précisément les signes auxquels se rapporte le § 287 du Code pénal.

Que, sans doute, il ne pouvait être contesté qu'il était parfois très difficile de mettre sur la marchandise même ou son emballage le nom ou la raison sociale, mais qu'il était simplement à désirer, dans l'intérêt de la loyauté et de la sincérité des transactions, que cette manière de marquer la marchandise, plutôt que celle par signes figuratifs, se généralisât.

Qu'il pouvait être exact que dans le commerce en gros on s'attachait particulièrement à des marques figuratives. Cependant rien ne s'opposait à ce que l'on ajoutât (ce qui se fait souvent) le nom et la raison sociale à la marque, et que l'on créât de cette façon un mode de désignation à l'abri de la contrefaçon.

Quant à l'argument que l'intermédiaire cherchait à dissimuler l'origine de la marchandise, et que cette dernière, pour ce motif, devrait n'être marquée que de signes figuratifs, il n'y avait pas à y ajouter de poids, vu que, les registres de dépôt des marques étant ouverts à chacun, il était facile au consommateur, quand il le voulait bien, de découvrir le producteur.

Que seulement pour les transactions sur les marchés où les acheteurs ne pouvant pas *lire* le nom ou la raison sociale, se trouvent amenés à conclure leurs affaires sur des marques de fabrique (ainsi particulièrement sur les marchés orientaux), ces marques pouvaient avoir de l'importance. Qu'à cet égard, la quantité de marchandises allemandes qui s'est implantée en Orient comme article de marque, était proportionnellement bien restreinte, et qu'il y avait à réfléchir avant de songer, en vue de

quelques cas isolés, à l'établissement d'une loi qui demanderait d'ailleurs tant de stipulations accessoires.

Que précisément à cause de ces détails étendus, on s'était résolu en Angleterre à ne pas régler légalement la matière, comme le propose la Réunion générale du commerce allemand (*Handelstag*).

Que l'allégation d'un besoin de première nécessité, sans preuves à l'appui, ne pouvait être considérée par le comité comme suffisante pour qu'il recommandât au Conseil fédéral de suivre cette affaire.

Que, de même, le comité ne pouvait appuyer la proposition éventuelle (ou subsidiaire) faite par le *Handelstag*, de recommander la matière à l'examen de la Commission pénale, afin qu'elle passât comme loi d'introduction au nouveau Code pénal.

Que, aussi longtemps que la loi ne reconnaissait pas un droit absolu sur une marque donnée de fabrique, l'usage en était loisible à chacun ; que personne ne se rendait par là coupable d'une action défendue, et que dès lors la base de dommages et intérêts manquait également.

La chose traîne du reste depuis longtemps : **le Handelstag a voté sa résolution le 22 octobre 1868 ; la pétition de son comité est datée du 21 mars 1870 ; elle a été renvoyée par le Bundesrath à son comité spécial le 14 octobre 1871, et celui-ci a délivré son rapport le 14 décembre 1871.**

MULHOUSE — IMPRIMERIE VEUVE BADER & Cie

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE
DE MULHOUSE
(Juin & Juillet 1873)

RAPPORT

sur la question de l'unification des divers systèmes de numérotage des filés, présenté au nom du Comité de mécanique par M. CAMILLE SCHŒN.

Séance du 30 avril 1873.

MESSIEURS,

Par l'initiative de la Chambre commerciale et industrielle de la Basse-Autriche, il se réunira à Vienne, lors de la prochaine Exposition, un Congrès international, dans le but d'examiner s'il serait possible de remplacer par un *titrage uniforme* les différents systèmes de titrages appliqués aux filés, et, dans l'affirmative, d'étudier et d'arrêter les mesures propres à le mettre en exécution.

A cet effet une Commission préparatoire a rédigé un programme sous forme de questionnaire, qu'elle a répandu dans le monde industriel et commercial, ainsi qu'un exposé des réponses, qui forment sur la matière un travail préliminaire sérieux.

Tous les hommes compétents sont appelés à être entendus au sein du Congrès et à prendre part à ses discussions.

La Chambre de commerce de Mulhouse, saisie de cette question, s'est adressée à la Société industrielle pour avoir son opinion sur ce sujet, qui lui paraît devoir fixer sérieusement l'attention des industriels de l'Alsace, et nous avons, au nom de votre Comité de mécanique, à vous faire part des observations provoquées dans son sein par cette importante question.

Ces observations sont condensées dans le rapport que nous vous soumettons aujourd'hui, et dans lequel nous recherchons d'abord ce que c'est que le titrage des filés et comment il se fait; nous indiquons les inconvénients que présente le grand nombre de systèmes de titrage, et les motifs en faveur de leur unification. Nous recherchons ensuite parmi ces systèmes celui qui nous paraît le mieux répondre aux exigences pratiques d'une unification, tout en étant basé sur le système métrique des poids et mesures, et nous examinons si le système que nous proposons peut s'appliquer aux différentes matières textiles, et avec quelles modifications, s'il y a lieu.

Nous indiquerons enfin les moyens qui nous paraissent devoir être employés pour faire que cette unification projetée passe dans le domaine des faits accomplis.

Nous nous appuierons souvent sur le travail préparatoire dont nous avons parlé, dû à l'initiative intelligente d'un groupe d'industriels de l'Autriche, qui ont à cœur de mener à bonne fin cette entreprise, dont ils sentent la grande utilité pour l'industrie et le commerce; sa réalisation serait l'un des beaux et utiles résultats de la prochaine Exposition de Vienne.

Si la création du système métrique des poids et mesures restera toujours un titre glorieux pour les savants qui en ont doté la France, il y a 80 ans, l'introduction de cette utile institution dans les pays qui en sont encore privés sera pour eux un bienfait, et ceux qui auront su la provoquer auront mérité la juste reconnaissance de leurs concitoyens. Cette initiative prise par les hommes éminents qui forment cette Commission et dirigent ce mouvement, nous paraît une voie nouvelle tracée à la propagation de ce système. Nous souhaitons donc que leurs efforts soient couronnés d'un plein succès, sans toutefois nous dissimuler les difficultés que l'on rencontrera, surtout auprès de ceux qui n'ont pas encore adopté le système métrique, et chez lesquels, par conséquent, les besoins d'une modification de leur système de titrage se fait moins sentir.

Nous sommes souvent d'accord avec la Commission, et si nous différons d'elle sur quelques points, nous pensons que notre impartialité et notre expérience dans les deux systèmes les plus répandus, le système anglais et le système français, seront prises en sérieuse considération par ceux qui débattent cette question. Après une pratique de plus d'un demi-siècle de l'un de ces systèmes, notre industrie alsacienne, par des circonstances malheureuses, s'est vue forcée violemment, presque du jour au lendemain, à adopter un autre système, qui ne cadrait plus, ni avec ses poids, ni avec ses mesures légales. Elle a été obligée de faire en sens inverse cette transformation qui est aujourd'hui demandée presque partout, pour mettre une certaine harmonie dans les bases sur lesquelles se font les transactions.

Notre industrie est montée pour satisfaire à ces nouvelles exigences, et si elle propose maintenant de substituer au système qu'elle a dû adopter, le système de titrage métrique français, ou tout au moins un système s'en approchant beaucoup, c'est qu'elle a su en apprécier tous les avantages.

Du titrage ou numérotage des filés.

On rencontre dans l'industrie les filés sous deux états différents : soit sous forme de bobines ou canettes provenant directement des métiers à filer, soit sous forme d'écheveaux dévidés, ayant une certaine longueur dépendante du système de titrage, et réunis en paquets; les filés en bobines se vendent généralement au poids, les filés dévidés se vendent indistinctement au poids ou à la longueur.

Les filés destinés à des produits dont la longueur ou la surface sont l'élément de vente, ne peuvent être vendus sous l'une de ces unités seules; il faut que dans la vente au poids on reçoive une longueur connue, comme il faut que dans la vente à la longueur on reçoive un poids déterminé.

C'est la relation entre le poids et la longueur qui constitue le

titrage des filés, tout à fait indépendant de la manière dont ils se vendent.

Le titrage au moyen des deux éléments, poids et longueur, pouvant être établi à volonté, il en est résulté différents systèmes, qui ont varié suivant l'élément employé comme degré de comparaison, ou suivant les unités auxquelles on les rapportait.

On pouvait établir d'abord deux méthodes de titrage : on pouvait prendre une unité de longueur de fil et en déterminer le poids, ou bien, on pouvait prendre un poids constant du fil et en déterminer la longueur.

Nous ne rechercherons pas les motifs qui ont pu déterminer plutôt l'adoption de l'une ou de l'autre de ces méthodes; nous constaterons seulement que la première n'est guère employée que pour la soie; on mesure un certain nombre de mètres (500 au nouveau titre ou 475 3/8 à l'ancien titre), que l'on pèse; le nombre de grains que représente le poids donne le titre de la soie; plus il y a de grains ou deniers, plus la soie est grosse.

La seconde méthode, au contraire, est adoptée dans presque tous les pays pour le coton, la laine, le lin et les autres textiles; on mesure un certain nombre d'unités de longueur, de yards, d'aunes, de mètres, etc., et on cherche combien il faut réunir de ces unités de longueur pour avoir un poids correspondant à une unité de poids : la livre, le demi-kilogramme ou le kilogramme. On a appelé numéro du fil le nombre de ces unités de longueur qu'il faut réunir pour avoir le poids admis comme base du système.

Le mesurage se fait sur des dévidoirs d'un périmètre déterminé, qui indiquent automatiquement le nombre de tours de fil à enrouler pour obtenir cette longueur convenue, que l'on appelle en France *écheveau*, en Angleterre *hank*, en allemand *strœhn*.

Le nombre d'écheveaux contenu dans l'unité de poids représente donc le numéro du fil.

Pour faciliter le travail et le contrôle, on fractionne cet écheveau en un certain nombre de parties égales, séparées par un fil

qui sert d'entrelacs; on a, pour le coton, admis en Angleterre 7 divisions ou lays de 120 yards; en France, 10 divisions ou échevettes de 100 mètres, ou plus souvent seulement 5 de 200 mètres.

Connaissant le poids d'un écheveau, on en détermine le numéro en divisant le poids admis comme base du système par le poids de cet écheveau ; le quotient donne le numéro.

En pratique on se sert d'un instrument qui indique par la simple pesée le numéro du fil: c'est le peson ou la romaine, que tout le monde connaît. Sur un cadran autour duquel oscille un levier appelé *aiguille,* on a marqué les divisions qui correspondent à la série des numéros depuis 1 jusqu'à 200, 300, etc.; mais au lieu d'écrire sur les divisions les poids des écheveaux, on y a écrit les numéros correspondants. En suspendant un écheveau à cette romaine, le point où s'arrête l'aiguille permet de lire facilement le numéro de ce fil. Le poids des écheveaux variant avec chaque système de titrage, il faut autant de romaines ou de graduations différentes que de systèmes.

Pour titrer des filés encore en bobines, on en dévide un écheveau sur le dévidoir correspondant au système de titrage, et on pèse cet écheveau à une romaine construite pour ce système.

Pour titrer les filés dévidés, on retire un écheveau du paquet, et comme il a déjà la longueur conventionnelle, on le suspend à la romaine qui indique le titre ou le numéro du fil.

Pour titrer des textiles très hygrométriques, il faut faire autant que possible cette opération dans les mêmes conditions de siccité : les laines et les soies sont dans ce cas; aussi a-t-on établi dans bien des villes pour ces textiles des bureaux de conditionnement, où on les titre en tenant compte de la quantité d'eau qu'ils peuvent avoir absorbée.

On a pensé qu'avec des moyens de pesage plus sensibles on pourrait réduire avec l'unité de poids l'unité de longueur adoptée, et prendre par exemple 100 mètres de longueur avec 100 grammes; le titre resterait le même, si la réduction se faisait de même pour

les deux éléments. Mais cela aurait l'inconvénient, d'abord, de n'avoir plus une moyenne suffisante pour que des variations accidentelles, qui peuvent se rencontrer dans les filés, n'influent que peu sur le pesage, et ensuite d'exiger pour les filés dévidés un nouveau dévidage en plus.

En effet, à cause des besoins de l'industrie, il ne saurait être question de réduire les longueurs des écheveaux à 100 mètres par exemple; il en résulterait des inconvénients et des pertes de temps beaucoup trop considérables. Nous estimons donc que la base du système ne peut reposer que sur une longueur déterminée par les besoins industriels, comme cela se pratique jusqu'à présent, et non sur une longueur réduite[1].

En comparant ces deux méthodes de titrage, on voit que, d'après la méthode adoptée pour la soie, plus le fil est fin, plus le numéro est bas, tandis que d'après l'autre, plus le fil est fin, plus le numéro est élevé.

L'adoption de la première méthode bouleverserait donc toutes les habitudes et ne présenterait aucun avantage sérieux; aussi il ne nous paraît pas possible qu'on puisse changer la méthode qui sert de base au titrage actuel de la plus grande partie des matières textiles et qui est consacrée partout par un long usage, et nous n'en parlons ici que parce que l'exposé de la Commission préparatoire a soulevé cette question, qu'elle résout du reste comme nous.

Nous déclarons que, *quel que soit le système de titrage adopté, il devra être basé sur le nombre d'unités de longueur contenues dans une unité de poids.*

Nécessité de la modification et de l'unification des systèmes de titrage des filés.

Si nous ne trouvons que deux méthodes quand il s'agit de savoir comment on compare la longueur et le poids, il n'en est

[1] Cette manière de titrer avec des longueurs réduites peut être d'un emploi très avantageux pour des essais rapides, et est souvent mise à profit dans l'industrie.

plus de même lorsque l'on examine les unités de longueur et de poids que l'on compare. Ici ce ne sont pas seulement des différences sensibles d'un pays à l'autre, mais encore dans le même pays et pour les diverses matières qu'il s'agit de titrer. Ainsi la laine se titre autrement que le coton, et tous deux autrement que le lin, etc.; d'où autant de systèmes de titrages, qui produisent une confusion préjudiciable sous bien des rapports, et pour les producteurs et pour les consommateurs.

Il est cependant évident que si l'on pouvait remonter à l'origine de tous ces systèmes, on verrait qu'ils ont été d'abord en rapport simple avec les unités des poids et mesures adoptés dans les pays où ces filés étaient produits, et que ces unités étaient soit le yard et la livre anglaise, soit l'une des nombreuses valeurs de l'aune et de la livre qui variaient presque de ville à ville.

Lorsque les systèmes de poids et mesures furent transformés, soit par des lois, soit simplement par la force des choses, pour faciliter les relations d'échange, la méthode de titrage n'ayant rien que de conventionnel et étant complètement indépendante de l'unité sous laquelle le produit était vendu, continua d'être en vigueur, de sorte que nous nous trouvons aujourd'hui en présence de longueurs et de poids qui n'ont plus de cours légal, et qui souvent n'ont pas même d'équivalent exact dans le système des poids et mesures en vigueur.

Les mêmes motifs qui ont amené la transformation du système des poids et mesures, doivent amener avec tout autant de raison la modification des systèmes de titrage. Les échanges internationaux, se multipliant avec le développement croissant des voies de transport et de communications de toutes sortes, font que les mêmes produits sont offerts aujourd'hui sur tous les marchés et par tous les lieux de production; il faut donc une base d'entente commune qui permette que chacun sache rapidement et facilement ce qui lui est offert et ce qu'il doit demander, sans avoir recours à de longues conversions de chiffres. Pour cela il faut que ces produits soient demandés et offerts avec un conditionnement

uniforme et sous des dénominations concordantes. Si le premier avantage qui en résultera est pour l'industriel, il se résoudra bientôt par un avantage équivalent pour le consommateur, et, à ce titre, cette question mérite de fixer l'attention des économistes.

La modification du système de titrage est la conséquence naturelle et rationnelle de la transformation des systèmes de poids et mesures, comme le remplacement des différents systèmes par un système unique est la conséquence nécessaire des relations croissantes entre les industriels et commerçants de tous les pays.

A ces considérations d'intérêt général s'en ajoutent d'autres, résultant des simplifications qu'apporterait la modification et l'unification des titrages dans bien des branches du travail industriel, où l'emploi simultané de mesures et de poids différents est une complication très gênante, surtout lorsque l'on emploie des filés de diverses matières.

Nous déclarons donc qu'il est urgent et nécessaire de mettre le système de titrage des filés en rapport exact avec le système des poids et mesures, et de chercher un système uniforme pour toutes les matières textiles. Comme c'est le système métrique qui est appelé à se répandre partout à cause de son extrême simplicité, il faut que le titrage soit en rapport avec ce système.

Nous devons cependant observer que lorsqu'on a adopté les unités de longueur et de poids pour base des différents systèmes, comme on n'avait à se conformer à aucun système complet ni de poids et mesure, ni de numération, on a été surtout guidé par les exigences pratiques du dévidage, du bobinage, de la teinture, en un mot, de toute la série des manipulations industrielles; et que ce sont là autant de données acquises par l'expérience dont il faut que tout nouveau système s'écarte le moins possible, au risque de se heurter contre des difficultés insurmontables.

Il n'est en effet pas indifférent d'avoir un écheveau de $0^m,75$ de périmètre ou de $1^m,40$ ou de 3 mètres. Le dévidage se ferait bien difficilement pour la plupart des matières avec 3 mètres; la teinture de même, avec un écheveau si long, serait difficile.

Pour un écheveau trop court on aurait d'autres inconvénients, lesquels résideraient surtout dans son épaisseur qui gênerait et le dévidage et la teinture, et se traduiraient inévitablement par une augmentation inutile de main-d'œuvre.

Il importe donc de ne pas perdre de vue qu'*en faisant correspondre le nouveau système de titrage avec le système métrique, il faut s'approcher le plus possible de ce qui s'est pratiqué jusqu'à ce jour en ce qui concerne sa mise à exécution,* c'est-à-dire *que les longueurs de fil et le périmètre des écheveaux doivent s'éloigner le moins possible des dimensions actuellemeut en usage dans les différentes industries textiles.*

Il faut se rappeler que l'on veut unifier et non bouleverser; qu'on veut faciliter les relations et non les troubler; il ne faut donc pas sacrifier à une simplification et à une harmonie plus illusoire que réelle les nécessités et convenances indiquées par une longue expérience.

Envisagée sous ce point de vue, la question se trouve simplifiée, et la solution devra être recherchée au moyen des différents systèmes actuellement en usage, et si l'un d'eux répond à toutes les exigences demandées, c'est autour de celui-là qu'on devra se rallier.

Nous avons résumé ci-après, sous forme de tableaux, en y ajoutant leurs valeurs métriques, toutes les données que nous avons pu recueillir sur les systèmes en usage pour les différentes matières textiles, et que nous trouvons dans le travail préparatoire de la Commission.

COTON

Tableau I.

	SYSTÈME ANGLAIS		SYSTÈME FRANÇAIS
		mesures métriques	
Unité de poids.....	1 livre anglaise	0k453	0k500
Longueur de l'écheveau .	840 yards	768m096	1000m
Périmètre du dévidoir ..	1 1/2 yard	1m3716	1m4285
Tours de fil par écheveau	560		700
Subdivisions pr écheveau	7		10
Tours de fil pr subdivision	80		70
Unité de vente.....	Paquet de 10 liv. ou bien la livre	4k53 ou 0k453	le kilogramme

		Sciences appliquées : préparation des matières employées dans le blanchiment, des matières colorantes et des mordants. 3° Analyse des produits industriels. 4° Exercices photographiques.	Sciences appliquées (suite). 3° Analyse de produits industriels (suite).

Le Directeur de l'Ecole,
Prf. Dr Fr. GOPPELSRŒDER.

Approuvé :
Le Maire,
J. MIEG-KŒCHLIN.

Le Président de la Société industrielle,
Aug. DOLLFUS.

Mulhouse. — Imprimerie Veuve Bader & Cie.

Un
Lo
Pé
To
Su
To
Un

Plan d'études

PREMIÈRE ANNÉE.		SECONDE ANNÉE.	
1er SEMESTRE.	2me SEMESTRE.	3me SEMESTRE.	4me SEMESTRE.
Cours théorique de chimie minérale, par le professeur. **Conférences sur les cours de la semaine,** par le préparateur. **Travaux pratiques :** 1° Expériences relatives au cours de la chimie minérale. 2° Préparations de produits chimiques ressortissants de la chimie minérale. 3° Analyses qualitatives et quantitatives faciles.	**Cours théorique de chimie organique,** par le professeur. **Conférences sur les cours de la semaine,** par le professeur. **Cours d'analyse qualitative,** par le professeur. **Travaux pratiques :** 1° Expériences relatives au cours de la chimie organique. 2° Préparation de produits de nature organique 3° Analyses qualitatives et quantitatives.	**Cours de chimie appliquée** aux arts et à l'industrie, par le professeur. **1re partie : Métallurgie,** produits chimiques, verrerie et poterie, savonnerie, combustibles et produits destinés à l'éclairage, amidonnerie, fabrication du sucre, de l'alcool, etc. **Introduction au cours de teinture et d'impression : Etude des fibres végétales, des substances employées pour le blanchiment, des substances colorantes inorganiques et organiques, naturelles et artificielles, des épaississants, réservages,** etc. **Analyse quantitative** et **Analyse élémentaire,** par le professeur. **Essai des drogues. Dosage par les méthodes volumétriques.** **1re partie :** par le professeur et le préparateur.	**Cours de chimie appliquée** (suite), par le professeur **2me partie : Blanchiment, teinture et impression.** **Essai des drogues. Dosage par les méthodes volumétriques.** **2me partie :** par le professeur et le préparateur. **Travaux pratiques :**

LIN & CHANVRE

Tableau II.

	SYSTÈME ANGLAIS		SYSTÈME FRANÇAIS	SYSTÈME AUTRICHIEN	
		mesures métriques			mesures métriques
Unité de poids	1 livre anglaise	0k453	0k500	10 livres anglaises	4k53
Longueur de l'écheveau	300 yards	274m31	1000m	3600 Ellen viennoises	2805m1
Périmètre du dévidoir	2 1/2 et 3 yards	2,285 et 2,74	2,5	3 Ellen viennoises	2m3376
Tours de fil par écheveau	100 et 120		400	1200	
Subdivisions par écheveau					
Tours de fil par subdivision					
Unité de vente	1 Schock à 12 Bündel 720.000 yards	65.808 mètres	1 Schock à 10 Bündel 500.000 mètres	1 Schock 864.000 Ellen	673.056 mètres

LA

	ALLEMAGNE		FRANCE	
			vieux	oldi
		mesures métriques		
Unité de poids.....	1 berliner Handelspfund	0k467	0m500	1 ki
Longueur de l'écheveau	840 yards	768m096	720	100
Périmètre du dévidoir	1 1/2 yard	1m3716	1m44	
Tours de fil par écheveau.....	560		500	
Subdivisions pr écheveau.....	7			
Tours de fil pr subdivision.....	80			
Unité de vente	Paquet 10 Handelspfund	Paquet de 4k67	Paquet de 5 k°	

LA

	VIENNE		BOHÊME		SAXE
		mesures métriques		mesures métriques	
Unité de poids.....	1 livre de Vienne	0k560	1 livre anglaise	0k453	1 livre anglaise
Longueur de l'écheveau ...	1760 Ellen de Vienne	1371m39	800 Ellen de Leipzig	548m48	1200 Ellen de Leipzig
Périmètre du dévidoir	2 Ellen de Vienne	1m558	2 Ellen de Leipzig	1m371	3 Ellen de Leipzig
Tours de fil par écheveau..	880		400		400
Subdivisions pr écheveau..					
Tours de fil pr subdivision..					
Unité de vente	1 livre de Vienne	0k560	1 livre anglaise	0k453	1 livre anglaise

GNÉE

Tableau III.

ANGLETERRE		REIMS et le Nord de la France	ALSACE pour le rayon	ALSACE pour l'Allemagne	SAXE	
	mesures métriques					mesures métriques
e anglaise	0k453	1k000	0k500	0k467	1 livre saxonne	0k467
) yards	512m	710m	700	750	1300 Ellen de Leipsig	734
ou 2 yards	0m914 à 1m820	1m42	1m40	1m34	2 Ellen de Berlin	1m34
) à 280		500	500	560	560	
		5	5	7	7	
		100	100	80	80	
livre	0k453	Paquet de 5 k°	Paquet de 5 k°			

DÉE

Tableau IV.

ERLIN		COCKERILL		ANGLAIS		SEDAN		ELBEUF	REIMS
	mesures métriques		mesures métriques		mesures métriques		mesures métriques		
fund	0k500	1 Zollpfund	0k500	1 livre anglaise	0k453	1 livre de Paris	0k4895	0k500	1k000
Ellen lin	1434m	2240 Ellen de Berlin	1m494	560 yards	512m	1256 aunes de Paris	1495m	3600m	1000m
Ellen lin	1m667	4 Ellen de Berlin	2m668	1 yard	0m91438	1297 aunes	1m557	2m	1m42
)		560		560		966		1800	700
fund	0k500	1 Zollpfund	0k500	1 livre anglaise	0m453	1 livre de Paris	1/2 kil.	1/2 kil.	

BOURRE DE SOIE

Tableau V

	SYSTÈME ANGLAIS		SYSTÈME FRANÇAIS
		mesures métriques	
Unité de poids.....	1 livre anglaise	0k443	1 gramme 1k000
Longueur de l'écheveau .	840 yards	768m096	1 mètre 1000m
Périmètre du dévidoir ..	1 1/2 yard	1,3716	
Tours de fil par écheveau	560		
Subdivisions pr écheveau	7		
Tours de fil pr subdivision	80		
Unité de vente.....			

SOIE

(ORGANSIN ET TRAME. SOIE GRÈGE)

Tableau VI

	LYON NOUVEAU TITRE	FRANÇAIS ANCIEN TITRE	ITALIEN
Le titre est égal au poids en	grain=0gr053115	grain	demi-décigramme 0gr05
D'un écheveau de.....	500m	400 aunes=476m 3/8	450m
Avec un périmètre.....	variable	variable	variable
Unité de vente	poids du pays	poids du pays	poids du pays

JUTE

Tableau VII

	SYSTÈME ANGLAIS		SYSTÈME ÉCOSSAIS
Unité de poids.....	1 livre anglaise	0k453	Le numero est égal au poids en livre anglaise que pèsent 48 leas de 300 yards ou 14400 yards soit 13167 mètres
Longueur de l'écheveau.	300 yards	274,314	
Périmètre du dévidoir ..			
Tours de fil par écheveau			
Subdivisions pr écheveau			
Tours de fil pr subdivision			
Unité de vente.....			

Titrage du coton.

LE SYSTÈME FRANÇAIS PROPOSÉ COMME BASE D'UNIFICATION; SES AVANTAGES; RÉFUTATION DES OBJECTIONS QU'ON LUI FAIT.

Le coton étant de tous les textiles celui qui occupe le premier rang comme quantité de matière fabriquée, c'est par lui que nous commencerons nos recherches.

Le système anglais n'est en rapport ni avec le système métrique, ni avec le système décimal; il a pour base la livre anglaise et le yard.

Le système français, au contraire, est basé sur le système métrique, et en le comparant avec le système anglais, on voit qu'il s'en rapproche sensiblement, tout en ayant pour éléments de comparaison des valeurs métriques et décimales.

Cela se conçoit facilement, ce système ayant été établi dans le temps avec l'intention bien arrêtée de le concilier le plus possible avec le système anglais alors employé en France, pour ne produire que peu de perturbation dans ce qui existait. C'est cette considération qui a engagé à prendre pour unité de comparaison le demi-kilogramme et non le kilogramme; mais cela ne pouvait avoir aucun inconvénient, ce poids étant un multiple exact du système comme le kilogramme lui-même, et par conséquent facile à déterminer.

Les modifications nécessitées pour la mise à exécution de ce système ont été facilitées par le choix des dimensions indiquées dans le tableau.

Une roue de 70 dents remplaçant une roue de 80 dents, une petite surmise sur les baguettes des dévidoirs, voilà tout ce que cette transformation a exigé avec une division nouvelle des romaines.

Afin de se rapprocher du conditionnement de l'écheveau ancien, on a pris un dévidoir un peu plus grand pour ne pas superposer trop de fils, et ainsi l'écheveau, tout en ayant plus de longueur, n'est pas devenu beaucoup plus gros.

Le dévidage n'occasionne pas d'augmentation de main-d'œuvre; au contraire, il donne une économie.

L'unité de 0,500 pour base de poids a l'avantage de permettre un contrôle rapide des filés quand ils se vendent en dévidés.

Ces filés sont mis en paquets de 10 livres anglaises au système anglais, ou de 5 kilogr. au système français.

Ce mode de paquetage est général et ne se laisserait pas modifier sans complications ou dépenses de matériel, et probablement sans gêner les besoins des consommateurs, si on voulait leur imposer des paquets de 10 kilogr. D'après l'un et l'autre système, un paquet contient dix fois autant d'écheveaux que le fil a de numéros, et comme l'on réunit 10 écheveaux pour en faire une toque, on aura dans un paquet autant de toques égales qu'il y a de numéros dans le fil.

Les paquets des numéros impairs ne contiendraient plus un nombre de toques en rapport exact avec le numéro, si on adoptait le kilogramme pour base du système; en effet, avec du n° 35, par exemple, il faudrait $35 \times 5 = 175$ écheveaux ou 17 1/2 toques.

La conversion d'un numéro de l'ancien système dans le numéro équivalent du nouveau est simple et se calcule facilement de tête, le rapport entre les deux étant à peu de chose près comme 5 est à 6.

On voit les sérieux motifs qui ont dicté il y a plus d'un demi-siècle aux novateurs français le système de titrage qu'il s'agissait de faire adopter partout, dans les villes comme dans les campagnes, et nous croyons que c'est grâce à ce rapprochement entre le nouveau système et l'ancien que son application n'est pas restée lettre morte pour l'industrie et le commerce, comme l'a été celle du système décrété à la même époque pour la laine, qui n'est pratiqué qu'exceptionnellement.

Aujourd'hui on fait à ce système deux reproches ayant rapport, l'un au titrage lui-même, l'autre seulement à la mise à exécution; on lui reproche : 1° de n'avoir pas pour base le kilogramme;

2° d'avoir pour périmètre un nombre trop fractionnaire ou pas assez rond, si l'on peut s'exprimer ainsi.

Nous avons vu les raisons qui ont amené, lors de l'établissement du système français, la comparaison plutôt avec 500 grammes qu'avec 1.000 grammes. Ces motifs nous paraissent exister encore aujourd'hui, surtout si, comme nous le craignons, on ne parvient pas à faire adopter simultanément par tous les pays un système de titrage uniforme. Si on n'avait pas à compter avec des systèmes existants et qui continueront à exister au moins pendant un certain temps; si un nouveau système, sans aucun précédent, était à créer, nous n'insisterions pas pour adopter plutôt 500 grammes que 1.000 grammes; mais dans l'état où se présente la question aujourd'hui, nous croyons plus convenable d'adopter 500 grammes, et nous sommes convaincus que cela faciliterait beaucoup la transformation.

Il convient cependant d'examiner les avantages qui résulteraient de l'adoption du kilogramme. On cite surtout parmi ceux-là la facilité qu'auraient les tisseurs pour leurs calculations de prix de revient, de mise en manutention, quand ils emploient dans un même tissu des filés de nature, de couleurs ou de numéros différents.

Cherchons à faire ressortir cet avantage par un exemple : un tisseur a besoin, pour un tissu, de *800.000* mètres de fil d'une couleur, de *600.000* mètres de fil d'une autre couleur; les deux filés marquent n° 20 au titrage français. Pour mettre ces quantités en teinture ou pour faire un prix de revient, il est avantageux de savoir le poids de chacune de ces quantités.

On sait qu'en n° 20, 20.000 mètres pèsent $0^k,500$; il faudra donc 800.000 : 20.000 ou quarante fois $0^k,500$, soit 20 kilogr. de l'un des filés, et 600.000 : 20.000 ou trente fois $0^k,500$, soit 15 kilogr. de l'autre filé.

Si on avait pour base du système de titrage le kilogramme au lieu du demi-kilogramme, le numéro de ce fil serait 40; le calcul se simplifierait un peu, car on sait que 40.000 mètres pèsent un

kilogramme; il faudra 800.000 : 40.000 ou 20 kilogr. de l'un des filés, et 600.000 : 40.000 ou 15 kilogr. de l'autre.

Il est incontestable que cette calculation est plus simple quand il s'agit de réduire les quantités en poids, mais l'avantage disparaît quand on compte par mètres ou par nombre d'écheveaux; la calculation est la même dans les deux cas.

Si le système de titrage, ayant pour base le kilogramme, est plus avantageux sous certains rapports, il s'écarte davantage des principaux systèmes en usage, et il faut peser si l'avantage signalé est assez important pour ne pas accepter un système existant ayant obtenu la sanction de l'expérience, et déjà pratiqué par un pays qui compte dans la production industrielle.

Si nous insistons sur ce point, c'est que nous savons combien il est difficile de changer des usages invétérés, lorsqu'il n'y a pas nécessité absolue pour le faire. On a déjà proposé pour bien des comparaisons industrielles des unités ayant plus de rapport avec le système métrique et le système décimal, mais qui ont trouvé des résistances insurmontables. Ainsi on a proposé dans le temps de remplacer le cheval vapeur de 75 kilogrammètres par l'unité de 100 kilogrammètres, qu'on appelait dyne, avec des multiples et sous-multiples décimaux, hectodyne, kilodyne, centidyne, etc.; on a complètement échoué.

Le quart de pouce aussi n'a-t-il pas été conservé comme mesure du duitage des tissus, ainsi que les portées? Serait-on sûr du succès avec une modification plus radicale que celle que l'on a déjà faite?

Examinons à présent l'objection qui concerne la mise à exécution du système. On propose pour périmètre du dévidoir 1,25 ou 1,50 au lieu de 1,428, afin d'avoir un nombre moins fractionnaire ou plus rond. Nous répondons à cette objection que 1,4285 est le nombre le plus rapproché du périmètre anglais qui permette de donner un nombre de tours multiple de 10, qui, répété dix fois, donne 1.000 mètres. De plus, avec le périmètre théorique 1,4285 on obtiendrait un écheveau plus long que 1.000 mètres,

car le périmètre augmente au fur et à mesure que le dévidoir se remplit, et cela d'autant plus que le fil est plus gros. Il faut donc, en pratique, réduire un peu cette dimension ; pour les numéros fins, 1,42 donne un écheveau de 1.000 mètres ; pour les gros numéros, il faut un peu moins.

Le périmètre ne peut donc pas être établi d'une manière tout à fait absolue pour tous les numéros de filés ; il exige une petite correction que l'expérience indique et qui devient d'autant plus indispensable que l'on adopte un périmètre plus petit, avec lequel le fil se superpose d'autant plus souvent.

S'il est nécessaire d'adopter une mesure uniforme pour périmètre du dévidoir, afin que la longueur des écheveaux puisse être facilement contrôlée, en comptant le nombre de fils et en mesurant l'écheveau plié, il faudrait cependant se garder d'exagérer l'importance d'un périmètre approchant à 1 ou 2 millimètres près d'un périmètre théorique. Nous savons tous qu'en dévidant plus ou moins vite ou en tendant plus ou moins le fil, on peut obtenir sur un même dévidoir des écheveaux plus ou moins lâches, dont les longueurs peuvent varier plus ou moins entre elles.

En adoptant 1,25 ou 1,50 pour périmètre, nous voyons donc qu'on obtiendrait un nombre plus rond qu'en théorie et non en pratique, car il faudrait le modifier, et nous ne pensons pas dès lors qu'il convienne, pour s'y arrêter, de sacrifier d'autres conditions plus importantes à notre avis.

Examinons en effet ce qui résulterait de l'adoption des deux mesures mises en avant, $1^m,25$ et $1^m,50$.

Cette dernière mesure, la Commission préparatoire ne s'y arrête pas, et avec raison, car on ne pourrait obtenir un nombre de tours exact pour faire 10 échevettes de 100 mètres. Il faudrait donner soixante-six tours de dévidoir par échevette, ce qui donnerait 99 mètres et pour l'écheveau 990 mètres. Il y manquerait 10 mètres, que l'on dit devoir être compensés par l'augmentation du périmètre, provenant de la superposition des fils. C'est

possible, mais la concordance et l'harmonie disparaît encore plus qu'avec 1,42.

On ferait la même objection pour $1^m,1/3$.

Avec le périmètre de 1,25 proposé par la Commission, il faudrait enrouler 800 fils l'un sur l'autre par écheveau, au lieu de 700 d'après le système français et 560 d'après le système anglais.

Cet écheveau deviendrait de près de moitié plus gros que l'écheveau anglais et de un septième plus gros que l'écheveau français. Ce serait là un inconvénient dont il faut tenir compte, car dans bien des cas on a trouvé l'écheveau français trop gros, soit pour la teinture, soit pour le dévidage, surtout pour les bas numéros, et alors l'on est obligé de dévider par 500 mètres au lieu de 1.000, et de réunir ensuite ces deux demi-écheveaux pour en faire un écheveau complet.

Cette diminution du périmètre du dévidoir entraînerait dans tous les cas une augmentation sensible de main-d'œuvre pour les gros numéros, et pour les numéros fins elle n'aurait aucun avantage; nous pensons que ces motifs sont assez sérieux pour faire abandonner complètement l'idée d'un périmètre plus petit, qui n'aurait, comme nous l'avons vu précédemment, pas même l'avantage de la simplicité.

Tous ces motifs *nous engagent à proposer pour le coton l'adoption du système de titrage français, parce qu'il a pour base le système métrique et n'exige qu'une transformation insignifiante des appareils employés pour le système anglais, et qu'il ne crée pour les manipulations industrielles aucune difficulté nouvelle.*

Cependant, si l'adoption du kilogramme comme base du système devait rallier plus d'adhérents à l'unification, ou si, pour d'autres textiles, elle devait présenter des facilités importantes, nous ne verrions pas d'obstacle majeur à cette modification, qui ne changerait que l'appellation des numéros de filés qui seraient doublés.

Nous devons ajouter toutefois que cette plus grande division des numéros ne donnerait aucun avantage à l'industrie, qui trouve dans la division actuelle de quoi suffire largement à tous ses

besoins; bien au contraire, le doublement des numéros pourrait lui créer des inconvénients par le plus grand écart qui paraîtrait exister entre les numéros échantillonnés sur les mêmes filés. On sait qu'aujourd'hui on a une marge de trois numéros pour faire la moyenne dans les filés ordinaires ; par exemple 27/29 deviendrait 54/58. Cet écart, quoique le même que maintenant, paraîtrait excessif et donnerait souvent lieu à des contestations ; pour les numéros fins, il irait encore en augmentant.

Si on substituait le kilogramme au demi-kilogramme, la mise à exécution du système devra toujours être basée sur un périmètre de 1,4285, avec 700 tours pour l'écheveau.

Titrage de la laine, du lin, de la jute.

COMPARAISON DES SYSTÈMES ACTUELS AVEC LE SYSTÈME PROPOSÉ POUR L'UNIFICATION.

Nous avons à présent à rechercher si le système s'appliquerait facilement et sans inconvénient aux autres matières textiles, et pour cela nous allons les passer successivement en revue à l'aide des tableaux que nous donnons plus loin.

Pour la laine peignée nous trouvons pour longueur d'écheveau 700 à 768 mètres dans les différents systèmes usités en France et en Allemagne, et 572 mètres dans le système anglais. Le nombre de tours de fil par écheveau varie de 500 à 560. L'unité de poids est la livre variant de 0,453 à 0,500, ou bien le kilogramme. Le périmètre des dévidoirs varie de 1,37 à 1,44 jusqu'à $1^m,82$.

On avait dans le temps décrété en France comme base du titrage un écheveau de 1.000 mètres, avec le kilogramme pour unité de poids; mais malgré toutes les ordonnances, ce système n'a été adopté qu'exceptionnellement, et peut-être faut-il en rechercher la raison dans la grande différence de ce système avec ceux partout en usage.

Avec le système employé pour le coton, on aurait 1.000 mètres pour l'écheveau, $1^m,42$ pour le périmètre et 700 tours de fil.

L'écheveau serait un peu plus long et un peu plus épais, mais cela ne pourrait être un inconvénient pour les opérations industrielles, car on retrouve des épaisseurs d'écheveaux plus fortes pour la laine cardée soumise aux mêmes manipulations que la laine peignée.

L'unité de poids avec le demi-kilogramme restant à peu près celle adoptée dans la plupart des systèmes, les numéros ne changeraient sensiblement que par suite de la plus grande longueur de l'écheveau; ils seraient plus gros d'un tiers environ.

Nous ne voyons donc aucun inconvénient à l'adoption pour la laine peignée du système que nous proposons.

Pour la laine cardée nous trouvons des longueurs d'écheveaux de 800 à 1,500 mètres, avec des périmètres de dévidoir de 1,50 à 2,00. Le nombre de tours de fil par écheveau varie de 560 jusqu'à 966. En France, dans quelques localités, nous trouvons le titrage basé sur le kilogramme et sur 1.000 mètres, mais ce n'est pas général. Avec le système que nous proposons, on resterait dans la moyenne de tous les systèmes, comme longueur d'écheveau, comme périmètre et comme tours de fil, de sorte que pour cette matière encore on ne rencontrerait aucun obstacle provenant des manipulations industrielles, et on ne s'écarterait pas beaucoup des divers systèmes en usage.

Les numéros usuels dans les filés de laine peignée et cardée seraient compris entre 5 et 160 nouveau titrage, de sorte qu'avec des numéros représentés par des nombres entiers, on satisferait à tous les besoins des industries lainières.

Les matières qu'il nous reste à passer en revue sont d'un emploi moins fréquent dans notre rayon industriel, de sorte que nous serons moins affirmatifs en ce qui les concerne que pour les textiles qui sont fabriqués sur une plus vaste échelle dans notre contrée.

Pour le lin, nous trouvons des écheveaux de 274 et de 1.000 mètres, avec des périmètres de dévidoir variant de $2^m,28$ à $2^m,74$; l'unité de poids est la livre ou le demi-kilogramme.

Ces filés ont été fabriqués et vendus autrefois en Alsace avec le conditionnement et le titrage du coton. Cependant la longueur plus grande du périmètre paraissant être un avantage parce qu'il est généralement adopté, il serait convenable de ne pas s'en écarter beaucoup, et nous proposerions d'adopter pour périmètre $2^m,50$, comme le fait la Commission préparatoire; cette mesure est admise par la filature de lin en France, et elle est la moyenne entre les mesures adoptées en Angleterre, $2^m,28$ et $2^m,74$, et celle adoptée en Autriche, $2^m,34$.

Pour le chanvre et pour la jute nous faisons la même observation que pour le lin; le même mode leur convient.

Pour ces derniers textiles les numéros usuels dévidés d'après le système en usage étant 1 à 300 pour le lin et 1 à 18 pour la jute, on obtiendrait pour les gros numéros des nombres fractionnaires avec le système que nous proposons; ils deviendraient 0,25 à 100 pour le lin et 0,40 à 5,5 pour la jute.

A cause de cette division en nombres fractionnaires que l'on retrouve pour certains articles spéciaux de laine cardée, le système ayant pour base le kilogramme conviendrait peut-être mieux pour ces textiles souvent employés en très gros numéros.

Pour la bourre de soie, l'Angleterre a adopté le même système que pour le coton, il se rapproche assez du système que nous proposons pour que ce dernier puisse être adopté sans inconvénient.

Dans le système employé en France, le nombre de mètres qu'il faut pour peser un gramme donne le numéro du titrage; cela revient à la comparaison d'un écheveau de 1.000 mètres avec une unité de poids de un kilogramme. Ce système est celui décrété pour la laine, mais qui n'est adopté que rarement.

Le système nouveau s'y appliquerait sans difficulté.

Pour la soie grége le titrage reposant sur une méthode complètement différente de celle des autres textiles, le titrage nouveau différerait complètement de l'ancien.

En ce qui concerne la possibilité matérielle d'appliquer à la

soie le système que nous proposons, nous n'y voyons aucun obstacle.

Les sortes que l'on rencontre dans le commerce titrent de 100 jusqu'à 9 deniers au système français, les numéros équivalents d'après le nouveau système seraient 45 à 500. Si l'on adoptait le kilogramme pour base du système, ces numéros deviendraient 90 à 1.000.

Ici l'avantage, signalé pour les gros numéros par l'adoption du kilogramme comme base du système, disparaît, les grands chiffres n'étant pas d'un emploi commode.

Le grand obstacle à l'adoption de ce système ne pourrait venir que de l'habitude contractée par le commerce et l'industrie de titrer en sens inverse de la méthode que nous proposons; mais si l'on veut unifier le titrage de tous les textiles, il faut que cette transformation radicale se fasse.

C'est aux grands centres de production et de consommation à émettre leur avis sur l'opportunité que présentera cette transformation et sur les obstacles qu'elle pourra rencontrer, et peut-être à décider de rester provisoirement en dehors de l'unification.

Conclusions.

Nous voyons donc que le système employé pour titrer le coton peut être appliqué sans difficultés à tous les autres textiles; que sa mise à exécution n'exige que des transformations peu coûteuses, les appareils existants pouvant être modifiés à peu de frais. Nous voyons aussi que si pour certaines matières, dont le titrage est basé sur une méthode différente, l'unification projetée peut rencontrer des obstacles, ils ne viendront pas de l'application matérielle du système.

Toutes ces considérations nous font conclure *à proposer pour système de titrage uniforme pour toutes les matières textiles le système actuellement employé en France pour titrer les filés de coton. Le nombre d'écheveaux de 1.000 mètres nécessaire pour*

peser 0,500 grammes donnera le titre ou le numéro du textile. On donnera 70 tours de dévidoir par échevette et 10 échevettes feront l'écheveau; le périmètre théorique de 1,4285 sera appliqué pour le coton, la laine peignée, la laine cardée, la bourre de soie, la soie grége. On adoptera pour le lin, le chanvre, la jute un périmètre théorique de 2m,50; dans ce cas 40 tours de dévidoir feront l'échevette et 400 tours l'écheveau.

Si le kilogramme était absolument nécessaire pour gagner des partisans à l'unification, nous n'y verrions pas d'obstacle majeur et nous nous rangerions à son adoption, sans toutefois la conseiller, pour les nombreuses raisons que nous avons développées ci-haut.

Pour l'exécution du système nous ne saurions admettre qu'on la modifie en quoi que ce soit; les motifs qu'on aurait pour le faire ne nous paraissent nullement justifiés.

Moyens à employer pour généraliser l'unification des titrages de filés.

Il nous reste à examiner comment on pourra faire adopter ce système de titrage unique pour toutes les industries textiles.

Les chambres de commerce, les corporations d'arts et de métiers, les sociétés industrielles, après s'être prononcées au sein du Congrès sur l'opportunité de l'unification et sur l'adoption d'un système uniforme, par l'organe de leurs délégués, prêteront certainement leur appui et leur concours pour engager leurs commettants à adopter cette transformation dont ils ne tarderont pas à apprécier la grande utilité.

La propagation de tableaux analogues à ceux publiés par la Commission donnant la comparaison entre les anciens titrages avec celui qu'elle propose, sera d'une nécessité indispensable pour initier chacun à la transformation. Ce sera l'œuvre du Congrès, lorsqu'on se sera mis d'accord sur le système, de poursuivre l'établissement de ces tableaux, qui devront embrasser tous les numéros et tous les textiles, et être répandus partout.

La construction de romaines comparatives graduées spécialement pour chaque textile à l'ancien et au nouveau titre, sera très utile pendant la période de transition, surtout si on n'arrive pas à faire adopter par tous les pays le système nouveau.

Mais on a à lutter contre des habitudes invétérées, contre des intérêts peut-être puissants, qui se croiront lésés si le langage international devient un peu plus clair, surtout contre l'usage de systèmes de titrage qui ne seront changés dans certains pays que quand on y aura adopté le système métrique lui-même.

Il ne faut donc pas se dissimuler les résistances que l'on rencontrera, et rien ne doit être négligé pour les vaincre.

Nous pensons que les principales tentatives devront se porter vers la propagation du système métrique, que quelques nations de l'Europe viennent d'adopter, mais que d'autres, et parmi elles la plus industrielle, l'Angleterre, n'ont pas encore. C'est de là que viendra la grande difficulté qui fera obstacle à l'unification générale. Le système anglais ayant le yard et la livre anglaise pour base, ne peut pas être changé dans ce pays tant que le mètre et le kilogramme n'auront pas remplacé le yard et la livre. Du jour où cette substitution sera faite, la modification du système de titrage s'imposera d'elle-même, comme elle s'impose aujourd'hui à tous les industriels des pays qui ont le système métrique.

L'action du Congrès ne sera donc directement efficace qu'auprès des pays qui ont le système métrique; mais ce n'est pas une raison pour ne pas commencer. Aujourd'hui ces pays sont assez nombreux pour que, par la force des choses, ils entraînent plus tard les autres.

Quand on a modifié le système des poids et mesures, la loi est intervenue pour proscrire l'usage complet des anciens systèmes après un temps déterminé. Le marchand ne pouvait plus posséder que les nouvelles mesures, les nouveaux poids soigneusement contrôlés et marqués par l'administration. C'était à la fois une garantie pour l'acheteur et pour le vendeur; l'acheteur savait que partout le même poids, la même mesure lui était présentée; il n'avait

à débattre que la qualité et le prix; le vendeur était sûr qu'un concurrent déloyal ne pouvait tromper son acheteur en lui offrant la même qualité à un prix inférieur, mais en ne lui donnant pas le poids ou la mesure réglementaire.

Ne pourrait-on pas faire quelque chose d'analogue en exigeant qu'au bout d'un certain temps toutes les transactions de filés soient réglées sur le nouveau titrage, qui serait le titrage légal? Ne pourrait-on pas exiger que les livres de commerce, les inventaires, les factures ne mentionnent que des mesures légales; que les ventes de filés ne se fassent plus autrement qu'en poids et mesures métriques?

Quand on a décrété une unité de poids et une unité de mesure pour régler les transactions, on ne doit plus pouvoir vendre à l'une quelconque des aunes ou des livres abrogées, et ce n'est que par une intervention légale qu'on arrivera à faire que l'usage du nouveau système des poids et mesures ne soit pas seulement facultatif, mais obligatoire dans toute espèce de transaction.

Ce n'est qu'une intervention légale qui pourrait faire disparaître certaines anomalies que l'on rencontre encore dans la vente des filés. Par exemple les filés en bobines se vendent au Zollpfund, tandis que les filés dévidés se vendent à la livre anglaise, tous deux des unités qui ne devraient plus avoir cours.

Certes on n'empêcherait pas de vendre une quantité représentée sous ces anciennes unités, par exemple un paquet de 10 livres anglaises ou 10 anciennes livres de Berlin; mais on pourrait exiger que la transaction soit basée sur $4^{k},533^{gr}$ ou sur $4^{k},677^{gr}$. Cette légère entrave amènerait peu à peu la modification des nombreux conditionnements sous lesquels on vend les filés.

Dans tous les contrôles officiels, dans les déclarations de douanes, dans les expertises en cas de contestation, dans les bureaux de conditionnement, la loi pourrait exiger l'adoption du nouveau système, le seul légal.

Comment et jusqu'où cette intervention législative pourrait-elle s'étendre? C'est ce qu'il ne nous est pas possible de discuter

maintenant, mais nous croyons qu'elle est indispensable pour établir un peu d'harmonie dans les nombreuses manières dont se font les transactions des textiles, basées sur des mesures et sur des poids abrogés par les lois, mais conservées par des habitudes difficiles à déraciner.

Nous ne pensons pas que l'on puisse nous faire un reproche d'invoquer une action répressive contre les usages commerciaux pour l'adoption des résolutions votées au sein d'un Congrès où tous les intéressés sont convoqués, où toutes leurs observations sont entendues et discutées sérieusement. Ces résolutions, approuvées par ceux qui ont délégué leurs représentants au sein du Congrès, ne seront que l'expression d'une transaction imposée par le but que l'on veut atteindre et dont chacun aura apprécié l'utilité.

Quand, pour une transformation pareille, on a eu soin de prendre l'avis préalable des intéressés et que l'on a tenu un juste compte de leurs observations, il n'y a pas à risquer que ces derniers se sentent violentés lors de l'application de cette transformation.

Le Comité de mécanique approuve les conclusions du présent rapport; il demande à la Société industrielle l'impression du rapport, ainsi que des notes et tableaux qui l'accompagnent.

NOTE.

Conversion des numéros anciens en numéros nouveaux.

A. Coton, laine, lin, bourre de soie.

Voici la formule générale qui permet de déterminer le numéro d'un système quelconque correspondant au numéro du système basé sur le même principe, que nous proposons comme système de titrage uniforme pour tous les textiles.

$$\text{Numéro du nouveau système} = \text{Numéro de l'ancien système} \times \frac{\text{Longueur de l'écheveau ancien système en mètres}}{2 \times \text{unité de poids base de l'ancien système en grammes}}$$

Voici comment cette formule s'établit :

Deux systèmes ayant même longueur d'écheveau, mais ayant pour base des poids différents, auront leurs numéros en raison directe des poids. Soit N le numéro du système nouveau, ayant pour base de poids P, soit N' le numéro correspondant dans un système ayant pour base le poids P', on aura

$$N : N' :: P : P'.$$

Si ces deux systèmes ont même base de poids, mais des longueurs d'écheveaux différentes, leurs numéros seront en raison inverse de ces longueurs; soit N le numéro du système ayant pour longueur d'écheveau L et N', le numéro correspondant dans le système ayant pour longueur L', on aura

$$N : N' :: L' : L$$

multipliant les deux proportions terme à terme,

on a $$2N : 2N' :: PL' : P'L$$

ou $$N : N' :: PL' : P'L$$

remplaçant P et L par leurs valeurs en grammes et en mètres dans le système nouveau,

on aura $$N : N' :: {}_{500}L' : {}_{1000}P'$$

d'où (1) $$N = N' \times \frac{{}_{500}L'}{{}_{1000}P'} = N' \frac{L'}{2P'}$$

qui est la valeur algébrique de la formule que nous avons donnée ci-haut.

En résolvant cette équation (1) par rapport à N on aurait

$$N' = N \frac{1000\,P'}{500\,L'}$$

ou

$$N' = N \frac{2\,P'}{L'}$$

On voit donc que pour passer d'un numéro du système nouveau à l'ancien, il faut multiplier ce numéro par le double du poids, base de l'ancien système, et diviser par la longueur de l'écheveau ou

$$\text{Numéro de l'ancien système} = \text{Numéro du nouveau système} \times \frac{2 \times \text{unité de poids, base de l'ancien système en grammes}}{\text{Longueur de l'écheveau ancien système en mètres}}$$

En remplaçant dans ces formules les lettres par leurs valeurs correspondantes dans les différents systèmes pour le coton, la laine, le lin, etc., et en effectuant les calculs, on obtiendra un coefficient par lequel il suffira de multiplier un des numéros quelconques de l'un des systèmes, pour avoir le numéro correspondant dans l'autre. On pourra ainsi établir les tableaux comparatifs pour tous les systèmes.

On trouvera plus loin deux tables où ces valeurs sont calculées; nous y avons joint, dans une colonne spéciale, le numéro correspondant au N° 10 et 50 du nouveau système. Dans la table A se trouve le coefficient par lequel il faut multiplier les anciens numéros pour avoir les nouveaux numéros; dans la table B se trouve le coefficient par lequel il faut multiplier le nouveau numéro pour obtenir le numéro correspondant dans l'ancien système.

B. Soie grége et jute.

Cherchons à présent à établir la relation entre les numéros du nouveau système proposé et les anciens titrages de la soie, fondés sur une méthode complètement différente.

Avec l'ancien titre de Lyon, une longueur de 476 mètres pesant 1 grain ou denier, soit $0^{gr},053115$, donnait le titre 1 ; le poids de 1000 mètres à ce titre serait

$$0,053115 \times \frac{1000}{476} = 0^{gr},11153.$$

Dans le nouveau système, le numéro de cet écheveau est donné par la relation $N = \frac{500}{P}$ en appelant P le poids en grammes de l'écheveau de 1000 mètres.

En remplaçant P par la valeur correspondant à un écheveau marquant 1 denier, on aurait $N = \frac{500}{0,11154} = 4484$.

Ainsi le N° 1 du système de l'ancien titrage égal au N° 4484 du système que nous proposons. Comme d'après cette méthode, les numéros sont en raison directe des poids des écheveaux, en appelant n et n' deux titres de soie, et P et P' les deux poids correspondant à un écheveau de 1000 mètres, on aurait

$$n : n' :: P : P'.$$

Dans le nouveau système, les numéros sont en raison inverse des poids des écheveaux, c'est-à-dire que plus un écheveau est lourd, plus le numéro est bas ; on aura donc entre les deux numéros correspondant aux poids P et P' et les poids, la relation

$$N : N' :: P : P'$$

multipliant ces relations terme à terme,

on a $\quad n\,N : n'\,N' :: P\,P' : P'\,P$

d'où (2) $\quad n\,N = n'\,N'$

résolvant cette question par rapport à N', en prenant n égal à 1, et pour N sa valeur correspondante 4484, on aura

$$N' = \frac{4484 \times 1}{n'}$$

c'est-à-dire que pour convertir les titres anciens en nouveaux, il faut diviser 4484 par ces titres, et le quotient donnera les numéros du nouveau système.

Par exemple : Combien titrera au nouveau système un écheveau de soie marquant 62 deniers à l'ancien titre de Lyon,

$$N' = \frac{4484}{62} = 72,3$$

ce sera du N° 72,3.

En opérant de même pour les autres titrages de la soie, on aurait pour le titre nouveau de Lyon, pour poids d'un écheveau de 1000 mètres en N° 1 $0,053115 \times \frac{1000}{500} = 0^{gr}10623$

et le numéro correspondant dans le titrage proposé serait

$$\frac{500}{0,10623} = 4709$$

on aurait de même pour le titre italien, pour poids d'écheveau de 1000 mètres

$$0^{gr},05 \times \frac{1000}{450} = 0^{gr},1111$$

et le numéro correspondant dans le titrage proposé serait

$$\frac{500}{0,111} = 4500$$

Si l'on veut passer du titrage nouveau à l'ancien, il faut résoudre l'équation (2) par rapport à N' et on aura

$$N' = \frac{N\,n}{N'}$$

Nous avons vu que les valeurs de N sont 4484, 4709 et 4500 dans les trois systèmes employés, $n = 1$ et N' le numéro du nouveau système; on aura donc le numéro d'un système ancien en divisant les valeurs de N par le numéro du titre nouveau. Soit par exemple, à déterminer le titre en deniers, ancien système Lyon, du N° 78, on aura $n' = \frac{4484}{78} = 57,4$

soit $57^{den},4$.

Pour la jute, système écossais, on a pour base le nombre de livres anglaises que pèsent 13.167 mètres. 13.167 mètres pesant 453 grammes, font du N° 1.

Le poids de 1000 mètres serait $\frac{453}{13167} = 34^{gr},4$.

En N° 1 écossais les 1000 mètres pèsent $34^{gr},4$. Ce serait du

$$N^{o} = \frac{4500}{34,4} = 14,53.$$

En faisant l'application à l'équation (2), on a

$$N' = \frac{14,53 \times 1}{n'}$$

pour passer au nouveau système, et

$$n' = \frac{14,53 \times 1}{N'}$$

pour passer du nouveau à l'ancien.

Ainsi, à quel numéro nouveau correspond le titre 3, ancien système écossais

$$N' = \frac{14,53}{3} = 4,84$$

A quel numéro de l'ancien système correspond le N° 5 du nouveau titre

$$n' = \frac{14,53}{5} = 2,90$$

Nous donnons ci-après deux tables où ces différentes valeurs sont calculées : la table C permet de convertir les numéros de l'ancien système en numéros du nouveau système, la table D montre la transformation inverse.

MATIÈRES	SYSTÈMES	APPLICATION de la FORMULE	COEFFICIENT	NUMÉRO DE L'ANCIEN SYSTÈME correspondant dans le nouveau à 10	50
Coton.....	Anglais.....	$N = N' \frac{768}{2 \times 453}$	0,8475 N'	8,475	42,3
Lin.....	Anglais.....	$N = N' \frac{274,3}{2 \times 453}$	0,302 N'	3,02	15.1
Id.....	Autrichien.....	$N = N' \frac{2805}{2 \times 4530}$	0,3096 N'	3,09	15,4
Id.....	Français	$N = N' \frac{1000}{2 \times 500}$	1 N'	10	50
Laine peignée.	Allemand.....	$N = N' \frac{768}{2 \times 467,7}$	0,822 N'	8,22	41,1
Id.	Français (vieux).....	$N = N' \frac{720}{2 \times 500}$	0,72 N'	7,2	36
Id.	Anglais.....	$N = N' \frac{512}{2 \times 453}$	0,5651 N'	5,65	28,2
Id.	Alsace, pour le rayon....	$N = N' \frac{700}{2 \times 500}$	0,70 N'	7	35
Id.	Reims et nord de la France	$N = N' \frac{710}{2 \times 1000}$	0,355 N'	3,55	17,7
Id.	Alsace, pour l'Allemagne..	$N = N' \frac{734}{2 \times 467}$	0,785 N'	7,85	39,2
Laine cardée..	Vienne.....	$N = N' \frac{1371}{2 \times 560}$	1,224 N'	12,24	61,2
Id.	Bohême	$N = N' \frac{548,48}{2 \times 453}$	0.606 N'	6,06	30,3
Id.	Saxon.....	$N = N' \frac{812.7}{2 \times 453}$	0,897 N'	8,97	44,8
Id.	Berlin.....	$N = N' \frac{1434}{2 \times 500}$	1,434 N'	14,34	71,7
Id.	Cockerill.....	$N = N' \frac{1494}{2 \times 500}$	1,494 N'	14,94	74,7
Id.	Anglais.....	$N = N' \frac{512}{2 \times 453}$	0,565 N'	5,65	28,2
Id.	Sedan.....	$N = N' \frac{1495}{2 \times 489}$	1,42 N'	14,2	61
Id.	Elbeuf.....	$N = N' \frac{3600}{2 \times 500}$	3,6 N'	36	180
Jute.....	Anglais.....	$N = N' \frac{274.3}{2 \times 453}$	0,302 N'	3,02	15,1
Bourre de soie.	Anglais.....	$N = N' \frac{768}{2 \times 453}$	0,8475 N'	8,475	42,3
Id.	Français.....	$N = N' \frac{1000}{2 \times 1000}$	0,5 N'	5	25

MATIÈRES	SYSTÈMES	APPLICATION de la FORMULE	COEFFICIENT	NUMÉRO du nouveau système correspondant dans l'ancien à 10	NUMÉRO du nouveau système correspondant dans l'ancien à 50
Coton.....	Anglais.....	$N' = N \frac{2 \times 453}{768}$	1,179 N	11,79	58,9
Lin.....	Anglais..	$N' = N \frac{2 \times 453}{274,3}$	3,3 N	33	165
Id.	Autrichien..	$N' = N \frac{2 \times 4530}{2805}$	3,23 N	32,3	161,5
Id.	Français.....	$N' = N \frac{2 \times 500}{1000}$	1 N	10	50
Laine peignée.	Allemand.....	$N' = N \frac{2 \times 467,7}{768}$	1,218 N	12,18	60,9
Id.	Français (vieux).....	$N' = N \frac{2 \times 500}{720}$	1,388 N	13,9	69,5
Id	Anglais.....	$N' = N \frac{2 \times 453}{512}$	1,769 N	17,7	88,5
Id.	Alsace, pour le rayon....	$N' = N \frac{2 \times 500}{700}$	1,428 N	14,28	71,4
Id.	Reims et nord de la France	$N' = N \frac{2 \times 1000}{710}$	2,81 N	28,1	140,5
Id.	Alsace, pour l'Allemagne..	$N' = N \frac{2 \times 467}{734}$	1,272 N	12,72	63,6
Laine cardée..	Vienne.....	$N' = N \frac{2 \times 560}{1371}$	0,816 N	8,16	40,8
Id.	Bohême.....	$N' = N \frac{2 \times 453}{812,7}$	1,114 N	11,14	55,7
Id.	Berlin.....	$N' = N \frac{2 \times 500}{1434}$	0,697 N	6,97	34,8
Id.	Cockerill.....	$N' = N \frac{2 \times 500}{1494}$	0,669 N	6,69	33,4
Id.	Anglais..... ...	$N' = N \frac{2 \times 453}{512}$	1,76 N	17,6	88
Id.	Sedan.....	$N' = N \frac{2 \times 489}{1495}$	0,654 N	6,54	32,7
Id.	Elbeuf.....	$N' = N \frac{2 \times 500}{3600}$	0,277 N	2,77	13,8
Jute.....	Anglais.....	$N' = N \frac{2 \times 453}{274,3}$	3,3 N	33	165
Bourre de soie.	Anglais.....	$N' = N \frac{2 \times 453}{768}$	1,179 N	11,79	58,9
Id.	Français.....	$N' = N \frac{2 \times 1000}{1000}$	2 N	20	100

TABLE C.

MATIÈRES	SYSTÈMES	APPLICATION de la FORMULE	NUMÉRO DE L'ANCIEN SYSTÈME correspondant dans le nouveau à 10	50
Soie.....	Ancien titre Lyon.....	$N' = \frac{4484}{n'}$	448,4	89,6
Id.....	Nouveau titre Lyon....	$N' = \frac{4709}{n'}$	470,9	94.2
Id.	Système italien.....	$N' = \frac{4500}{n'}$	450,0	90.0
Jute.....	Ecossais	$N' = \frac{14,53}{n'}$	1,45	0,29

TABLE D.

MATIÈRES	SYSTÈMES	APPLICATION de la FORMULE	NUMÉRO DU NOUVEAU SYSTÈME correspondant dans l'ancien à 10	50
Soie.....	Ancien titre Lyon.....	$n' = \frac{4484}{N'}$	448,4	89,6
Id.....	Nouveau titre Lyon.....	$n' = \frac{4709}{N'}$	470,9	94,2
Id..... ..	Système italien.....	$n' = \frac{4500}{N'}$	450	90
Jute.....	Ecossais	$n' = \frac{14,53}{N'}$	1,45	0,29

NOTE

sur la comparaison des chaudières à foyers intérieurs, sans réchauffeurs (dites chaudières de Cornouailles et du Lancashire), avec les chaudières à trois bouilleurs, munies d'un réchauffeur tubulaire en fonte, placé sous la chaudière (chaudière de Wesserling).

Par MM. CHARLES MEUNIER-DOLLFUS *et* O. HALLAUER, *ingénieurs de l'Association alsacienne.*

Séance du 18 décembre 1872.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous présenter au nom de M. Hallauer, ingénieur de l'Association alsacienne, et au mien, le travail suivant qui a été entrepris sur la demande de l'administration de la blanchisserie et teinturerie de Thaon, dans le but de déterminer les rendements respectifs de différentes chaudières à foyer intérieur et de chaudières à foyer extérieur.

Les premières à un ou deux foyers intérieurs sont très répandues en Angleterre dans le Cornouailles et le Lancashire : dans cette dernière province les chaudières sont généralement munies de deux foyers. Des générateurs de ces systèmes ont été essayés par nous chez MM. Sulzer frères, constructeurs à Winterthur.

Les secondes sont deux chaudières de l'établissement de MM. Gros, Roman, Marozeau et Cie à Wesserling, que nous avons également étudiées (*).

L'administration de la blanchisserie de Thaon désirait connaître nettement les valeurs intrinsèques de ces deux systèmes, car d'après les résultats obtenus tous les générateurs de la nouvelle usine devaient affecter l'une ou l'autre de ces formes.

(*) La description du système de ces générateurs se trouve dans les Bulletins de la Société industrielle, tome XXX, page 237.

Afin d'opérer de part et d'autre avec le même combustible, les essais ont été faits, à une dizaine de jours d'intervalle, dans les deux localités avec la même houille qui consistait en charbon tout venant de Von der Heydt, bassin de Saarbrück.

Chaudières à foyer intérieur.

Les chaudières à foyer intérieur, qui font l'objet de cette étude, se composent d'une enveloppe cylindrique que traversent de part en part un ou deux tubes où se trouve la grille : la partie de l'appareil où s'opère la combustion est donc entièrement entourée d'eau.

Ces chaudières construites par MM. Sulzer frères présentent les dimensions principales suivantes :

Longueur de la chaudière.	$6^{m}144$		
Diamètre de la chaudière.	$1^{m}920$		
Diamètre du tube intérieur	$0^{m}720$		
Surface de chauffe totale	$52^{m^2}40$	Foyers	$27^{m^2}60$
		Tubes Galloway.	$1^{m^2}80$
		Chaudière. .	$23^{m^2}00$
			$52^{m^2}40$

Sans entrer dans les détails de la construction de ces générateurs, nous croyons devoir signaler l'ingénieuse disposition des foyers intérieurs. Les bords des viroles qui les forment, au lieu d'être superposés et rivés l'un sur l'autre comme on le fait généralement, sont relevés en forme de cornière arrondie, un anneau de tôle est interposé entre eux. Les rivets qui les relient se trouvent ainsi plongés dans l'eau du générateur au lieu d'être exposés à la flamme.

Ce mode d'assemblage permet la dilatation des foyers intérieurs, à une température naturellement plus élevée que l'enveloppe cylindrique, et met ces générateurs à l'abri des dislocations que produisent parfois les forces mises en jeu par l'inégale dilatation des différentes parties de l'appareil.

La chaudière à deux foyers porte dans chacun de ses carneaux intérieurs deux tubes Galloway.

Ces chaudières offrent une disposition toute spéciale comme circulation des gaz chauds, ainsi que nous l'avons déjà indiqué.

La fumée, après avoir traversée le 1er carneau intérieur, passe sous la chaudière, puis vient lécher la paroi supérieure du générateur pour se rendre à la cheminée.

Les constructeurs du générateur, en modifiant ainsi le circuit, avaient compté surchauffer ou tout au moins sécher la vapeur produite; mais la proportion d'eau entraînée par cette vapeur, observée directement en appliquant la méthode de M. Hirn, a été trouvée de 6,56 °/₀. C'est le chiffre que l'on obtient généralement sur un générateur placé dans de bonnes conditions moyennes de marche. La vapeur n'a donc rien absorbé, et cependant ce trajet a fait perdre à la fumée 62°.

Cette déperdition de chaleur doit être tout entière attribuée au refroidissement par la partie supérieure du massif, et nous sommes amenés à condamner comme essentiellement vicieuse la disposition adoptée. Cette disposition est du reste interdite par l'article 8 du décret du 25 janvier 1865, ou tout au moins elle ne pourrait être admise qu'après un avis favorable émis spécialement par les agents de l'administration.

Chaudière à un seul foyer intérieur.

Cet appareil, le premier essayé, donne les mêmes rendements que la chaudière à deux foyers intérieurs, dont nous examinerons plus loin la valeur.

Nous avons relevé les températures des gaz chauds, soit directement à l'aide du thermomètre, soit au moyen d'une masse de fer plongée dans le courant gazeux; ces observations fort complètes portent sur les quatre points principaux du circuit :

1° A la sortie du 1er carneau que forme le tube où l'on place le foyer;

2° A la sortie du 2e carneau placé sous la chaudière et où les gaz se rendent de l'arrière à l'avant;

3° A la sortie du 3e carneau où les gaz se dirigent de l'avant vers l'arrière de la chaudière, en léchant les parois qui forment la chambre de vapeur du générateur ;

4° A l'extrémité du conduit passant sous le massif et par lequel les gaz se rendent à la cheminée ; ce dernier chiffre nous donne la perte de chaleur par un conduit enterré, de dimensions connues ; voici les valeurs observées :

1er carneau 583°	différence ou	Δ	
2e carneau 292°	chaleur abandonnée	291°	du 1er au 2e
3e carneau 230°	soit à l'eau de la chaudière	62°	du 2e au 3e
4e carneau 202°	soit au massif	28°	du 3e au 4e

On voit tout d'abord que par la partie supérieure de la maçonnerie du fourneau, il se perd 62°, puis dans le canal inférieur allant à la cheminée 28°. En supprimant les deux derniers carneaux et en plaçant, sur le parcours des gaz chauds qui ont alors 292°, un appareil réchauffeur convenablement disposé, on pourrait amener la fumée à sortir à 125° environ, c'est-à-dire abaisser sa température de 167° au bénéfice de l'eau d'alimentation et par suite des rendements.

Ces derniers sont cependant fort beaux comme nous allons le voir.

La houille employée pour ces essais était du charbon de Von der Heydt tout venant (bassin de la Sarre) : l'eau était jaugée directement. — Nous donnons sous forme de tableaux les poids de houille brûlée et d'eau évaporée, supposée prise à 0°, ainsi que les rendements ou poids d'eau vaporisée par un kilogramme de houille, pure et tout venant brut, puis le poids total des scories et leur proportion °/₀.

Houille brûlée en 11h30′ de marche.

	Totale pure	Totale brute	Par heure et mètre carré de surface de grille		Scories	
			Totale	Vide	Totales	Pour cent
Chaudières à un foyer intérieur sans réchauffeurs	972k	1127k5	72k6	326k8	155k5	13.79

Eau à 0° vaporisée en 11h30′ de marche.

	Totale	Par heure et mètre carré de surface de chauffe	Par kilog. de houille ou rendement des chaudières	
			Pure	Brute
Chaudière à un foyer intérieur sans réchauffeurs	7142k	17k1	7k348	6k334

Chaudières à deux foyers intérieurs, sans réchauffeurs.

Ce système est de beaucoup préférable au précédent ; la disposition des deux tubes où sont placés les foyers, rend le nettoyage intérieur assez facile et permet de détacher les incrustations calcaires partout où elles se forment ; le diamètre des tubes étant plus petit, il s'en suit que l'on peut obtenir, avec des tôles relativement minces, une résistance suffisante à l'écrasement ; aussi est-ce ce type que nous choisirons pour le comparer aux chaudières à bouilleurs et foyer extérieur ; il a du reste, comme nous l'avons déjà dit, donné les mêmes rendements que le premier système.

Il a été impossible, par suite de la construction même du massif, de prendre la température à la sortie du 1er carneau ; nous donnons les résultats observés aux trois autres points :

2e carneau, circulation inférieure	263°	différence ou chaleur	Δ
3e carneau, sortie de la chaudière.....	206°	abandonnée, soit	57°
4e carneau, canal conduisant à la cheminée	187°	à l'eau, soit au massif	19°

La perte par la partie supérieure des maçonneries est à 5° près la même que pour l'essai précédent ; celle par le canal de sortie est inférieure de 9°, ce qui peut tenir à une meilleure construction qui l'isole plus du sol environnant.

L'essai a été fait avec la même houille et a duré deux journées entières.

Houille brûlée en 23 heures de marche.

	Totale pure	Totale brute	Par heure et mètre carré de surface de grille		Scories	
			Totale	Vide	Totales	Pour cent
Chaudières à deux foyers intérieurs sans réchauffeurs	2221k5	2560k	64k7	300k8	338k5	13.22

Eau à 0° vaporisée en 23 heures de marche.

Totale	Par heure et par mètre carré de surface de chauffe	Par un kilog. de houille ou rendement des chaudières	
		Pure	Brute
16507k	14k6	7k431	6k448

Eau entraînée par la vapeur.

C'est sur cette chaudière que l'eau entraînée a été déterminée directement par la méthode de M. Hirn ; six essais ont donné une moyenne de 6,56 °/₀ et les résultats ont varié dans les limites suivantes : maximum 7 °/₀, minimum 5,61 °/₀. En opérant avec soin on peut arriver à des résultats suffisamment approchés pour la pratique ; nous n'avions cependant à notre disposition qu'une bascule ordinaire, pouvant peser 50 kilogrammes très exactement, il est vrai, et un thermomètre donnant $^1/_{10}$ de degré.

Chaudières de Wesserling.

Nous avons employé la même houille, et placé les générateurs à peu près dans les mêmes conditions de marche que les précédents.

Ces chaudières présentent la surface de chauffe suivante :

Chaudière	33m²18
Réchauffeurs	47m²25
Surface de chauffe totale	80m²43

Les températures ont été relevées d'une manière tout aussi complète :

1° A la sortie du 1er carneau
où se trouvent les bouilleurs 579° différence ou chaleur .. Δ
2° A la sortie du 3e carneau
sous la chaudière ..... 228° abandonnée, soit à l'eau 351°
3° A la sortie du 6e carneau
à l'extrémité des réchauffeurs 168° soit au massif..... 60°

Nous nous empressons d'appeler tout d'abord l'attention sur un fait qui semble à première vue erroné, mais qui s'explique cependant bien. L'eau dans les réchauffeurs gagne 110° — 41° = 69°, tandis que les gaz dans le même trajet perdent seulement 60°, lorsqu'ils devraient abandonner environ le double de ce que gagne l'eau, soit 140°, ainsi qu'il en a été fait la remarque lors des essais faits chez M. Hirn et chez M. Wehrlin-Hofer.

L'examen du plan d'installation de ces appareils nous a permis d'assigner à ce phénomène sa véritable cause.

Les avant-chauffeurs en fonte sont placés directement sous le premier carneau où se trouvent les bouilleurs ; des plaques de fonte placées sur la dernière rangée de tuyaux forment la séparation. Les gaz sortent de ce premier canal à 570°, et, par conséquent, sont dans tout leur parcours à une température très élevée ; ils chauffent directement ces plaques qui transmettent par conductibilité et par rayonnement une quantité de chaleur considérable ; aussi l'eau est-elle portée dans la dernière rangée de tuyaux seulement à la température élevée de 110° ; ceci n'a lieu qu'au détriment des chaudières qui se trouvent placées dans d'assez mauvaises conditions, car elles sont entièrement isolées et la partie supérieure du générateur n'est pas suffisamment protégée contre le refroidissement.

Des chaudières du même système où ces pertes de chaleur ont été évitées donnent de meilleurs résultats.

Les résultats des expériences ont été les suivants :

Houille brûlée en 22 heures de marche.

	Totale pure	Totale brute	Par heure et mètre carré de surface de grille		Scories	
			Totale	Vide	Totales	Pour cent
Chaudières de Wesserling Nos 18 et 19 des rouleaux	3433k	3863k	35k1	170k4	430k	11.16

Eau à 0° vaporisée en 22 heures de marche.

	Totale	Par heure et mètre carré de surface de chauffe		Par kilog. de houille ou rendement des chaudières	
		sans réchauff.	avec réchauff.	Pure	Brute
Chaudières de Wesserling Nos 18 et 19 des rouleaux	23257k	15k7	6k5	6k774	6k018

Comparaison des deux systèmes essayés.

Ainsi que nous l'avons dit, nous prenons la chaudière à deux foyers intérieurs, sans réchauffeurs, pour la mettre en regard de la chaudière à bouilleurs, munie de son réchauffeur. Ces deux appareils étant placés dans les mêmes conditions d'essai, les rendements en houille pure donneront immédiatement leur valeur relative.

A la chaudière à deux foyers intérieurs le rendement en houille pure est de 7k431

A la chaudière à bouilleurs et réchauffeur tubulaire le rendement en houille pure est de 6k774

Cette dernière est donc, malgré son réchauffeur, inférieure à la chaudière à deux foyers intérieurs de . . $\frac{7,431 - 6,774}{7,431} = 8\ 84\ \%$

De plus, en ajoutant un avant-chauffeur aux chaudières à foyer intérieur, on augmenterait sensiblement encore leur rendement, qui se trouverait de beaucoup supérieur à celui donné par les chaudières à bouilleurs et réchauffeurs. Ce résultat est uniquement dû à ce que le foyer, placé dans l'intérieur même du générateur,

est par suite complètement entouré d'eau. Les pertes dûes au rayonnement et au refroidissement sont ainsi considérablement réduites. Ces expériences viennent confirmer l'opinion que l'un de nous a exprimée avec M. Scheurer-Kestner, dans les recherches sur la combustion de la houille. (Voir Bulletin de la Société industrielle, tome XXXIX, page 372.)

A la suite de ces essais, l'administration de la blanchisserie de Thaon a adopté le système des générateurs à deux foyers intérieurs, qui seront munis de réchauffeurs-bouilleurs latéraux et sur lequel nous pourrons faire des essais dans des conditions plus favorables encore. En terminant cette note qu'il nous soit permis de rendre hommage à l'esprit de progrès qui a provoqué ces études, dont l'administration de Thaon a supporté toutes les charges et dont elle s'est empressée de nous accorder la publicité.

NOTE

sur l'essai d'un foyer fumivore de M. Ten Brink.

Quelque temps après ces expériences, M. Ten Brink, ingénieur distingué, inventeur d'un foyer fumivore pour les locomotives, appliqué avec succès dans plusieurs compagnies et notamment à celle d'Orléans, nous priait d'examiner un nouveau foyer fumivore de son invention qu'il venait d'installer à sa manufacture d'Arlen.

Nous croyons devoir joindre nos observations sur ce foyer à celles qui précèdent, car le foyer de M. Ten Brink est également intérieur.

Nouveau foyer fumivore de M. Ten Brink.

Les nombreuses tentatives faites jusqu'ici, dans le but de supprimer la fumée noire, ne sont pas encourageantes et après les essais sérieux, entrepris par la Société industrielle, il est permis d'affirmer que les résultats plus ou moins satisfaisants obtenus comme fumivorité se sont traduits toujours par une augmentation de consommation de combustible, par un abaissement des rende-

ments, attendu que ces effets n'étaient généralement acquis que par une consommation considérable d'air par kilogramme de houille brûlée.

Aussi sommes-nous heureux d'appeler l'attention des industriels sur le nouveau foyer de M. Ten Brink, car d'après nos expériences cet appareil permet d'obtenir une fumivorité satisfaisante, tout en donnant des rendements élevés.

Nous devons le faire d'autant plus que M. Ten Brink renonce généreusement à tirer un profit quelconque de son invention.

L'appareil que nous avons essayé est appliqué à une petite chaudière à tube intérieur. Il se compose d'une caisse cylindrique à base elliptique, dans laquelle sont placés deux tubes contenant chacun l'un des foyers; cette caisse et les grilles elle-mêmes sont inclinées à 50°. La partie inférieure des tubes est fermée par une plaque de fonte qui intercepte la communication avec la chambre par derrière; les scories et les cendres achèvent la fermeture des tubes. Deux tubulures, placées l'une à la partie supérieure, l'autre à la partie inférieure du ciel de la boîte à feu, maintiennent la caisse toujours pleine d'eau et ménagent une active circulation. La houille est chargée au moyen d'une trémie formée par la plaque en avant des foyers, son poids l'amène sur la grille même où les charges précédentes sont déjà à l'état de coke. Les houilles maigres se prêtent bien à ce mode de chargement; si le foyer était alimenté avec des houilles grasses collantes, le chauffeur devrait en faciliter la descente au moyen d'un ringard. Cette disposition oblige le chauffeur à casser la houille en assez petits fragments; on sait combien il est difficile d'obtenir ce résultat dans la pratique[1].

L'air froid traverse la couche incandescente, s'échauffe et brûle les gaz produits soit par le coke, soit par la houille fraîche. Les gaz suivent le canal placé à la partie supérieure du foyer, se rendent dans une chambre assez vaste, achèvent de s'y brûler,

[1] L'ouverture de la trémie est variable, et l'on peut faire fonctionner l'appareil avec des couches plus ou moins épaisses de combustible.

puis ils s'engagent dans le carneau intérieur de la chaudière et de là dans ceux des réchauffeurs. Dans le cas particulier qui nous occupe, comme le tube intérieur présente une section insuffisante, les gaz passent à la fois au travers et autour du générateur, car le foyer de M. Ten Brink a été appliqué à une vieille chaudière précédemment installée différemment.

Trois réchauffeurs à bouilleurs, placés latéralement, utilisent la la chaleur des gaz à leur sortie de la chaudière, en établissant une circulation méthodique.

Lorsque la quantité de combustible brûlé sur ces grilles de $1^{m^2}16$ est très-considérable, on est obligé d'introduire, par une prise disposée à cet effet au-dessus de la trémie, une petite quantité d'air, afin de rendre la fumivorité complète.

La surface de chauffe du générateur est distribuée comme suit :

1° Surface de chauffe du foyer	$7^{m^2}32$
2° Surface de chauffe de la chaudière . .	$14^{m^2}53$
3° Surface de chauffe des réchauffeurs. .	$20^{m^2}70$
Total	$42^{m^2}55$

La surface totale d'une grille est $0^{m^2}58$, celle des deux $1^{m^2}16$.

Les températures relevées sont les suivantes :

Fumée à la sortie de la chaudière.....	226°	différence	Δ
Fumée à la sortie du réchauffeur	122°5	»	103°5
Eau d'alimentation à l'entrée des réchauffeurs	21°6	gain	Δ
Eau d'alimentation à la sortie des réchauffeurs.....	90°3	»	68°7

Le combustible brûlé était de la houille d'Itzenplitz, deuxième qualité (bassin de Saarbrück) ; les rendements obtenus sont remarquables.

Houille brûlée en 36 heures de marche.

Totale pure	Totale brute	Par heure et mètre carré de surface de grille Totale	Scories	
			Totales	Proportion °/₀
1802k	2190k	52k45	388k	17.72

Eau à 0° vaporisée en 36 heures de marche.

Totale	Par heure et mètre carré de surface de chauffe		Par kilog. de houille ou rendement des chaudières	
	sans réchauffeurs	avec réchauffeurs	Pure	Brute
15176k4	19k29	9k90	8k422	6k930

Pour se rendre compte des résultats obtenus avec les différents appareils que nous avons étudiés, nous les résumons dans le tableau suivant :

	Nature de la houille	Rendement de la houille pure	Température de la fumée à la sortie de l'appareil
Chaudière à un foyer intérieur	Von der Heydt, 2me sorte	7.348	230°
Chaudières à deux foyers intérieurs	Id.	7.431	206°
Chaudière à bouilleur et réchauffeur....	Id.	6.774	168°
Chaudière à foyer Ten Brink.....	Itzenplitz, 2me sorte	8.422	122°5

Il est regrettable que dans l'essai du foyer fumivore de M. Ten Brink nous n'ayons pas eu à notre disposition exactement le même combustible que dans les expériences précédentes. Toutefois il est extrêmement probable que s'il existe un écart entre les pouvoirs calorifiques de la houille d'Itzenplitz et de Von der Heydt, cet écart n'est pas considérable.

En effet l'un de nous a déterminé avec M. Scheurer-Kestner les pouvoirs calorifiques des houilles de Friedrichsthal et de Von der Heydt, qui toutes deux font partie du deuxième étage du bassin de Saarbrück, l'une à l'est, l'autre à l'ouest, et ces pouvoirs calorifiques sont égaux puisqu'ils ont été trouvés de 8457 et de 8462.

Or la houille d'Itzenplitz, dans la partie est du bassin, a donné à l'essai 17.72 °/₀ de scories, tandis que la houille de Friedrichsthal, dans les essais entrepris chez M. Kestner, contenait 17.80

de scories. (Voir Bulletin de la Société industrielle, tome XXXIX, page 296.)

Ces nombres démontrent que le résultat obtenu avec le foyer de M. Ten Brink est de 11.7 °/₀ plus élevé que celui des chaudières à foyer intérieur sans réchauffeur, et ce fait justifie l'opinion que nous avons émise précédemment, en insistant sur l'utilité d'installer des appareils réchauffeurs à la suite de ces générateurs. La température de l'eau d'alimentation s'est en effet élevée de 68°7 par son passage dans le réchauffeur.

Enfin l'écart, entre les rendements de la chaudière de M. Ten Brink et la chaudière à bouilleurs avec réchauffeur tubulaire, s'élève à 19.5 °/₀.

Il est juste d'ajouter que dans ce dernier appareil la disposition du réchauffeur est vicieuse et que l'élévation de température de l'eau d'alimentation est dûe au moins autant au contact direct de la flamme circulant sous les bouilleurs et léchant les plaques de fonte qui se posent sur les tubes des réchauffeurs, qu'au refroidissement de la fumée à la sortie de la chaudière.

Nous souhaitons voir appliquer le système de foyer de M. Ten Brink à des chaudières à bouilleurs, convaincus que bien installé, cet appareil donnera des résultats analogues à ceux de nos essais.

APPLICATION DU PANDYNAMOMÈTRE

à la mesure du travail des machines à vapeur à balancier

par G.-A. Hirn.

Séance du 30 avril 1873.

Toutes les pièces mouvantes de nos machines, quelque résistantes qu'elles semblent relativement, se déforment temporairement sous l'action des efforts qu'elles subissent et qu'elles transmettent. Si puissants qu'on les fasse, nos arbres de transmission se tordent, nos manivelles, nos balanciers de machines à vapeur se courbent. Ces déformations passagères sont en général beaucoup plus grandes qu'on ne le pense. Dans bien des cas, elles sont susceptibles d'une mesure précise; et la valeur moyenne que nous leur trouvons nous permet alors de déterminer, avec précision aussi, l'effort moyen appliqué aux pièces qui les éprouvent et le travail mécanique moyen qui est exécuté par ces pièces.

Les personnes qui, à l'Exposition universelle de 1867, ont étudié la section des instruments de précision, ont pu y remarquer le modèle d'un *Pandynamomètre* fondé sur le principe précédent. Comme appareil de démonstration, il permettait de constater et de mesurer la torsion qu'éprouvait un gros arbre en fer forgé sous l'action du moindre effort moteur.

J'ai donné dans les *Annales des Mines* une description assez étendue du *Pandynamomètre*, tel que je l'avais établi à cette époque. J'y reviendrai dans un travail spécial, pour faire connaître quelques perfectionnements que j'ai faits, et surtout pour dire dans quels cas son emploi est ou facile ou absolument impossible. Ici, je vais parler d'une application que je viens de faire tout récemment du principe du pandynamomètre à un cas particulier, et limité aujourd'hui, il est vrai : à la mesure de la flexion du balancier des machines à vapeur verticales.

Construire un instrument à la fois précis et simple qui puisse tracer à tous instants le diagramme de la flexion du balancier, et qui permette par conséquent de se rendre compte de la détente, du mode de réglage des tiroirs, et de calculer finalement le travail de la vapeur et du moteur : tel est le problème que je me suis posé, et que j'ai résolu avec un succès qui a dépassé ma propre attente.

Je vais décrire l'appareil dans sa simplicité, je dirai dans sa *naïveté* primitive. Il est à la portée de chacun; un menuisier et un tourneur ordinaires suffisent pour l'exécuter très convenablement.

Planche I. — *BB'* Balancier de la machine.

RR' Règle plate en bois de sapin de la même longueur. Cette règle, libre par le bout *R*, est liée d'une façon rigide par le bout *R'* au balancier à l'aide de la fourche *ss'*. A son milieu elle est maintenue sur l'arête du balancier par la fourche en bois *nnnn*, entre les joues de laquelle elle est d'ailleurs libre aussi, et sur le fond de laquelle elle pose simplement de son propre poids.

A l'extrémité *B* du balancier est adaptée une tige de fer en équerre, sur la partie horizontale de laquelle se trouve une poulie *c*. A l'extrémité *R*, et sur le flanc de la règle, est fixé le tourillon d'une poulie *p* ($0^m,1$ ou plus de diamètre).

Vers le milieu de la règle, et dans la direction de la gorge de *p*, se trouve une troisième poulie *l* sur laquelle est fixé le levier ou plutôt l'aiguille en bois, plate et très mince *ll'*.

Un cordon *fff*, flexible, mais aussi peu extensible qu'il se peut, part de la cheville *o*, à l'aide de laquelle on peut plus ou moins l'enrouler et le tendre, passe sur les poulies *c* et *p*, va faire trois quarts de tour sur la poulie *l*, et est attaché par son extrémité libre au ressort en hélice *rr*, que porte une tige verticale en bois fixée à la règle *RR'*. Pour éviter tout glissement, ce cordon est d'ailleurs fixé en un point de la circonférence de la poulie à l'aide d'une pointe ou clou sans tête.

Chacun aperçoit à première vue que si le balancier *BB'* fléchit dans un sens ou dans l'autre dans son plan vertical d'oscillation, l'extrémité *B* s'approchera ou s'éloignera de l'extrémité libre *R* de la règle rigide *RR'*. Le cordon inextensible *fff*, attaché de fait en *c* (puisqu'il ne peut s'allonger entre *o* et *e*), et toujours tendu également par le ressort très élastique *rr*, fera évidemment, par suite d'un mouvement relatif de *B* et *R*, tourner la poulie *l* et jouer dans un sens ou l'autre le levier *ll'*. La flexion du balancier *BB'* sera ainsi donnée immédiatement par l'arc que parcourra l'extrémité de *ll'*.

Cette extrémité porte un crayon qui appuie sur la planchette couverte de papier *ddd'd'*, et qui y trace le diagramme de la flexion. Rien de plus simple que la façon dont s'obtient ce tracé. La planchette *ddd'd'* porte en arrière : 1° une fourche qui, tout en la maintenant verticale, lui permet de *patiner* à frottement très doux sur l'arête supérieure de la règle *RR'*; 2° une goupille en fer bien arrondie, qui va s'engager librement, mais sans jeu, dans une fente verticale pratiquée dans la pièce de bois immobile *gggg*, attachée solidement soit au plafond, soit à tout autre support. Par cette disposition, la goupille reste *sur une même verticale* et retient la planchette qui, par suite du mouvement du balancier, oscille relativement sur *RR'* à droite et à gauche du milieu.

Supposons, par exemple, le piston (du côté *B*) parvenu au haut de sa course : 1° le milieu de *RR'* se trouvera transporté à droite de la goupille qui maintient *ddd'd'; relativement,* au contraire, *ddd'd'* aura voyagé à gauche de ce milieu vers la poulie *l;* le crayon se trouvera du côté *d'd';* 2° au moment où la vapeur affluera au haut du cylindre, le balancier fléchira vers le bas; son extrémité *B* s'éloignera de *R;* le cordon *fff*, tenu en *o* et de fait en *n*, se déroulera de la poulie *l;* le crayon ira au haut de sa course.

La marche descendante ayant commencé, la planchette *fuira* relativement du côté droit; le crayon tracera une ligne, qui sera

droite, si la pression reste invariable au cylindre pendant l'afflût de la vapeur. Au moment où la vapeur sera coupée et où la détente commencera, le crayon descendra tout en marchant vers *dd*, et tracera une courbe. Au bas de la course tout aura lieu à l'inverse: la planchette se sera éloignée le plus possible de la poulie *l*, le crayon sera arrivé du côté *dd* et à son excursion inférieure, etc.

La graduation et l'usage des diagrammes ainsi tracés sont des plus simples.

La machine étant arrêtée, on place la manivelle bien verticalement au haut, puis au bas de sa course, et l'on donne à chaque fois la vapeur, dont on mesure la pression avec un manomètre à mercure; on a soin d'ouvrir le plus possible les robinets de purge du côté opposé à celui où donne la vapeur. On mesure sur *ddd'd'* l'excursion totale du crayon pour une pression connue. D'après les expériences de beaucoup d'observateurs et d'après une foule d'expériences que j'ai faites moi-même, on peut considérer la flexion et la torsion du fer, de l'acier, de la fonte, etc., comme rigoureusement proportionnelles à l'effort que supportent les pièces. A l'aide des ordonnées des diagrammes et du titrage précédent, on peut donc aisément trouver la pression qui s'est exercée sur le piston en chaque point de sa course, et déterminer ainsi, comme avec l'indicateur Watt, les circonstances les plus détaillées et la somme du travail de la vapeur. Quelques réflexions et quelques remarques générales sont pourtant indispensables ici:

1° Chacun conçoit que l'exactitude de la marche de l'appareil dépend de la rigidité de la règle *RR'*. Celle que j'ai employée est tout d'une pièce : elle a $0^m,05$ d'épaisseur sur $0^m,25$ de largeur; mais il est clair qu'il vaudrait mieux la former de trois planches de $0^m,02$, collées ensemble sur toute leur longueur; à l'aide de cette précaution, on empêcherait le bois de travailler et de se déjeter.

J'ai mis fin à peu près complètement aux vibrations, en adaptant à la règle une pièce de bois d'équerre *tt*, du sommet de

laquelle aux extrémités *R* et *R'* sont fortement tendues deux ficelles *aa'*, *aa'*;

2° L'aiguille ou levier *ll'* doit être, comme j'ai dit, en bois léger, très mince (0m,002 au plus), et assez large.

C'est du rapport de la longueur de ce levier au rayon de la poulie *l* que dépend évidemment la grandeur des ordonnées du diagramme. On ne gagne point à exagérer cette dernière, car l'aiguille *ll'* *fouette* d'autant plus qu'elle est plus longue. Le rapport de 1 à 9 ou à 10, entre le rayon de la poulie et la longueur de l'aiguille, conduit à une amplification plus que suffisante, et évite les oscillations violentes auxquelles donne lieu un rapport plus grand (1 à 20 par exemple);

3° La tension du cordeau *fff*, opérée par le ressort *rr*, ne doit être ni trop forte ni trop faible; avec quelques tâtonnements on trouve vite celle qui convient. En ce qui concerne le cordeau lui-même, j'ai eu recours à une ficelle ordinaire, en chanvre retors, vernie avec le vernis des harnais de tissage. De *o* en *c* cette ficelle était doubée, afin d'éviter tout retrait.

Chacun saisit l'utilité de la cheville *o* : elle sert à ramener pendant la marche même de la machine le levier *ll'* dans une position telle qu'il oscille également des deux côtés de la ligne parallèle à l'arête de *RR'*;

4° Le sommet plat de *RR'*, où patine la planchette *ddd'd'*, doit être enduit de plombagine, pour éviter toute vibration.

A peine ai-je besoin de dire que la planchette peut s'enlever et se replacer facilement pendant la marche même, de sorte qu'on peut changer le papier du diagramme à volonté;

5° La surface des diagrammes tracés avec l'appareil répond visiblement au travail disponible total de la vapeur, diminué : 1° de celui que coûte le frottement du piston moteur; 2° de celui que coûtent la pompe pneumatique, la pompe à eau froide et la pompe alimentaire, dont les tiges, dans la plupart des machines, sont toutes attachées au balancier. La correction à faire pour arriver au travail total de la machine n'est toutefois pas très

grande, puisque des machines bien construites, de près de 150 chevaux de force, consomment à peine 15 chevaux pour leur propre marche, et que sur ces 15 chevaux la moitié au moins doit être attribuée aux frottements des diverses pièces commandées indirectement par le balancier.

Cette correction en plus ou en moins, selon qu'on veut connaître le travail disponible ou celui que donnerait la machine au frein, est facile à déterminer pour chaque machine en particulier. Il suffit pour cela de faire marcher bien régulièrement le moteur à vide et de relever un diagramme : la surface de celui-ci exprime le travail propre de la machine, moins celui que coûte aussi le frottement du piston moteur, la pompe pneumatique, etc., etc. En faisant ensuite encore une fois marcher à vide, en coupant subitement la vapeur et en comptant le nombre de tours et le temps que met la machine à s'arrêter, on déterminera aisément, à l'aide du moment d'inertie du volant, le travail total de la machine pour son propre mouvement. Je donnerai à la fin de ce mémoire un exemple d'application de ce qui précède.

Voyons d'abord comment on se sert des diagrammes;

6° J'ai dit qu'on tare une fois pour toutes la flexion du balancier traduite en course du crayon sur $dd'd'$, en donnant une pression de vapeur connue aux deux extrémités de la course du piston. Mais il est clair que dans cette position du balancier la flexion est un peu moindre qu'elle ne le deviendrait avec une même charge, si le balancier était horizontal. L'effort étant toujours dirigé verticalement, la flexion, en effet, est proportionnelle à la projection horizontale du balancier, qui atteint son maximum quand le piston est au milieu de sa course. (Je fais ici abstraction de l'intervention du parallélogramme, ce qui ne conduit qu'à une erreur négligeable.)

Soient a l'arc décrit par le crayon, quand on donne la pression P aux deux bouts de la course, L la longueur du balancier, H la course du piston. On a, à fort peu près :

$$A = \frac{\frac{1}{2}\, a\, L}{\sqrt{(L^2 - H^2)\,\frac{1}{4}}} = \frac{a\, L}{\sqrt{L^2 - H^2}}$$

pour la valeur de l'arc A que décrirait le crayon, si la pression P se donnait quand le balancier est horizontal.

Rigoureusement parlant, le travail du balancier relevé à l'aide de ces diagrammes a pour expression une intégrale de la forme :

$$F = C \int \frac{p\, d\, H}{\sqrt{L^2 - H^2}}$$

équation dans laquelle la pression variable de la vapeur, ou p, devrait être écrite en fonction de H ou de la course du piston. Sous cette forme, la solution du problème serait impossible; mais il est inutile aussi de la chercher.

Divisons en effet en vingt parties égales la course du piston; désignons par h_0, h_1, h_2 les distances successives du piston au *milieu* de sa course, en dessus et en dessous. La flexion qu'indiquerait le crayon, avec la pression P, pour chacune de ces courses, aurait pour valeur :

$$a_0 = \frac{2\,A}{L} \sqrt{\frac{1}{4}\left(L^2 - h_0^2\right)}$$

$$a_1 = \frac{2\,A}{L} \sqrt{\frac{1}{4}\left(L^2 - h_1^2\right)}$$

et ainsi de suite. On forme ainsi une table de dix valeurs de flexion, répondant pour une même pression à deux positions symétriques du piston au dessus et au dessous du milieu de sa course.

Il est clair maintenant que si nous divisons l'axe des abcisses de nos diagrammes en vingt parties, la grandeur des ordonnées, multipliée par les nombres correspondants de notre table, nous donnera la pression réelle pour chacun de ces vingtièmes de la course totale;

7° Pour nous tenir toujours dans l'exactitude absolue, une remarque est à faire quant à cette division de l'axe des abcisses en vingt. Des considérations trigonométriques très simples nous

montrent que la marche de la planchette $dd'd'$ n'est point *uniforme* par rapport à celle du piston moteur, et que l'on a très approximativement la relation :

$$x = \alpha \sec \theta$$

x étant les abcisses mesurées à partir du milieu des diagrammes, θ l'angle décrit par le balancier en dessus et en dessous de l'horizontale, et α une constante qui dépend des dimensions des diverses pièces du dynamomètre et du balancier.

Pour arriver d'une manière tout à fait pratique à une échelle convenable, il suffit, la machine étant en repos, de mettre la planchette $dd'd'$ en place, de faire monter le piston, à partir du bas (par exemple) de vingtième en vingtième de sa course, et de faire, à chaque arrêt, marquer un point par le crayon. On divise ainsi l'abcisse *maxima* en vingt parties *inégales*, qui répondent aux vingt parties *égales* de la course du piston. Sur cette ligne divisée, on écrit en chaque point la flexion indiquée par la table dont j'ai parlé plus haut, et rien n'est alors plus facile que le calcul de la pression moyenne pendant une course de piston, et par suite celui du travail que représente un diagramme.

On arrive du reste tout aussi vite et tout aussi exactement à faire la division précédente à l'aide de l'équation, facile à démontrer :

$$x = \frac{a\,y}{\sqrt{b^2 - y^2}}$$

dans laquelle a désigne la distance du centre du balancier à la goupille de la planchette $dd'd'$, b la demi-longueur du balancier de centre à centre, et dans laquelle x sont les divisions de la planchette répondant à chaque course y du piston, le milieu du cylindre étant pris pour point de départ des deux côtés;

8° Rigoureusement parlant, les ordonnées tracées sur les diagrammes sont des arcs de cercles décrits avec un rayon égal à la longueur de l'aiguille ll' et non des lignes droites. Toutefois, en raison de la longueur de ll' par rapport aux ordonnées les plus

élevées, l'erreur commise en prenant des droites est inappréciable;

9° Rigoureusement parlant aussi, d'autres corrections encore, et assez nombreuses, seraient à faire aux nombres fournis par nos diagrammes. Toutefois, ce serait commettre, comme il arrive d'ailleurs à bien des personnes, une faute réelle que d'appliquer des méthodes de calcul poussées aux cent-millièmes, à des nombres expérimentaux qui, par leur nature même, ne peuvent être exacts qu'au centième près par exemple.

La méthode d'approximation que je viens d'indiquer suffira donc parfaitement lorsqu'on voudra se rendre compte de la marche de la détente, du mode d'admission et d'échappement de la vapeur, etc. Et lorsqu'on voudra simplement connaître le travail donné par un coup de piston, on pourra procéder plus vite et plus simplement encore. Il suffira de relever avec le planimètre (Amsler) la surface d'un diagramme, de la diviser par la longueur *maxima*, et de multiplier par la moitié de l'ordonnée *moyenne* ainsi trouvée la *moyenne* des pressions qui forment la table dont j'ai indiqué plus haut la construction;

10° Dans tout ce qui précède, j'ai admis implicitement que la machine dont il s'agit est à un seul cylindre, comme celles sur lesquelles je fais mes expériences. En réalité, la plupart des machines à balancier que l'on construit encore sont du système Woolf ou à deux cylindres. L'effort total de la vapeur est par conséquent appliqué, et d'une manière très inégale, à deux points du balancier. On arriverait aux résultats les plus faux si l'on n'avait pas égard à cette inconstance dans l'application du pandynamomètre; mais aussi rien n'est plus facile que d'en tenir compte. Remarquons que l'attache fixe ss' de la règle RR' au balancier peut être placée indifféremment en R' ou en R, autrement dit du côté de la bielle ou du côté du cylindre unique. Dans le cas de la machine Woolf, il faudra l'établir juste au dessus du tourillon du balancier répondant *au petit cylindre*, et par suite raccourcir R de ce côté de toute la distance des centres des

deux cylindres. On tarera l'instrument, en donnant la plus forte pression possible de vapeur au haut et au bas du petit cylindre seul. Avec un peu de réflexion, chacun verra que les erreurs sont évitées par cette disposition très simple.

J'ai joint à ce mémoire quelques diagrammes de flexion tracés dans des conditions très diverses, afin que le lecteur puisse juger par lui même du mode de fonctionnement du pandynamomètre *(planche II)*. Il ne sera pas inutile par conséquent de compléter ce travail, en montrant comment l'instrument en particulier a été gradué et titré.

Le piston de la machine étant placé au haut et puis au bas de sa course, et la pression de la vapeur, en colonne de mercure, étant $3^m,15$ dans le premier cas et $3^m,10$ dans le second cas, le crayon parcourt une ordonnée totale de $0^m,209$. Le diamètre du piston est $0^m,605$; celui de sa tige est de $0^m,08$; la surface inférieure est donc $0^m,287476$ et la surface *libre* supérieure est $(0,287476 - 0,005026) = 0^m,282449$.

Avec ces données, on a pour la charge supportée par le piston :

Sur sa face supérieure : $0,282449 . 13,596 = 12097$ k.

Sur sa face inférieure : $0,287476 . 13,596 = 12116$ k.

Il résulte de là que la charge faisant décrire au crayon un arc de 1^m est :

$$\frac{12116 + 12097}{0,209} = 115852 \text{ k.}$$

La longueur de la moitié du balancier (de centre à centre de l'axe et du tourillon) est de $2^m,92$; la moitié de la course est de $0^m,851$; on a donc d'après ce qu'on a vu (page 251) :

$$115852 \frac{\sqrt{2,92^2 - 0,851^2}}{2,92} = 110823 \text{ k.}$$

pour la charge qui eût donné une course de crayon de 1^m, *si le balancier avait été horizontal.*

En supposant maintenant la course du piston divisée en vingt parties égales, notre équation (page 251) donne, pour les charges

déterminant une course de 1^m dans ces vingt positions successives, les valeurs qui se trouvent cotées sur la règle ou index (*planche II*). La valeur moyenne de ces nombres est 112622 k. Les vingt subdivisions de l'index, répondant sur les diagrammes (tous égaux en longueur) à vingt subdivisions égales de la course du piston, ont été obtenues à l'aide des deux méthodes que j'ai indiquées : elles se ressemblent tellement dans les deux cas, que je n'ai pas hésité à donner la préférence à la méthode par calcul, de laquelle sont exclues toutes les petites irrégularités inhérentes à la division pratique et sur place. L'usage de l'index ainsi divisé et coté est, comme je l'ai dit, des plus simples. Sur la plus grande des abcisses d'un diagramme ($0^m,455$), on pique les vingt divisions de cet index et l'on multiplie par la moitié de l'ordonnée en chaque point le nombre des kilogrammes coté sur l'index. Pour obtenir le travail rendu, il suffit ensuite de multiplier la moyenne de tous ces produits par la course du piston ou $1^m,702$; ou, si l'on veut avoir le travail en chevaux, par $\left(\frac{1^m,702}{75}\right)$, la machine faisant 30 tours par minute, la vitesse du piston était exprimée par le même nombre que la course du piston.

Le diagramme N° 1 répond au travail de la machine marchant à vide, et pour ainsi dire sans détente. En le soumettant au calcul, il donne un travail de 12 chevaux Ayant évalué ce même travail en partant de la force vive du volant et du nombre de tours que fait la machine pour s'arrêter, lorsqu'on coupe brusquement la vapeur, j'ai trouvé près de 14 chevaux. La différence de ces deux nombres semblerait indiquer que le premier (12 chevaux) est un peu trop fort, puisque l'on n'aurait que deux chevaux pour le travail du piston moteur et des deux pompes (du condenseur et de l'eau d'injection). Je pense toutefois que cette erreur apparente dérive plutôt de l'extrême difficulté qu'on éprouve à donner à une machine marchant à vide tout juste la quantité de vapeur nécessaire pour que la vitesse reste stable. Si l'on en donne un tant soit peu trop, l'excès employé à accélérer le mouvement du

volant produit une flexion plus grande du balancier pendant l'accélération, et par suite un diagramme plus grand aussi.

Je n'ai aucune remarque à faire quant aux autres diagrammes, puisque les figures indiquent suffisamment les conditions dans lesquelles ils ont été tracés. Je dirai seulement que la force en chevaux qu'ils portent s'est toujours trouvée vérifiée d'une manière satisfaisante par la comparaison du travail de la machine avec celui de turbines parfaitement essayées au frein. J'ai donné depuis longtemps dans nos Bulletins cette méthode de pesée par substitution, qui mène à des résultats très corrects, quand on l'applique avec les soins nécessaires.

Ai-je besoin de dire, en terminant ce mémoire, que par l'application du pandynamomètre aux machines à balancier, je n'entends nullement exclure l'usage du frein, lorsqu'on peut y recourir, ou celui de l'indicateur Watt, si précieux *lorsqu'on l'emploie bien?* Chacun de ces moyens de mesure donne un chiffre qui lui est propre : le frein donne le travail envoyé à l'usine, l'indicateur Watt *(bien employé)* donne le travail total de la vapeur, le pandynamomètre donne ce travail total moins celui que coûtent trois organes essentiels de la machine. Ces trois nombres ont donc une importance lorsqu'on veut bien étudier une machine. Je ferai remarquer seulement que le pandynamomètre est d'une construction facile et économique, et, qu'une fois établi, il peut rester en place sans gêner quoi que ce soit à la marche de la machine et sans jamais se déranger. Il est commode en ce sens qu'on peut à tel moment voulu s'assurer de l'état et du travail de la machine, sans avoir à faire aucun préparatif particulier. Je pense d'ailleurs aussi que le principe même du pandynamomètre, la mesure du travail par celle de la flexion ou de la torsion des pièces d'une machine, est appelé à rendre des services multiples dans des cas où l'emploi du frein et celui de l'indicateur sont absolument impossibles.

NOTE

sur l'application de la méthode de M. G. A.-Hirn à la détermination directe de l'eau entraînée par la vapeur, présentée par M. O. HALLAUER.

Séance du 30 avril 1873

Cette méthode, dont M. Hirn a prouvé l'exactitude dans une lettre publiée au Bulletin de la Société industrielle (octobre 1869), a été pendant longtemps critiquée; on l'a même crue inapplicable dans la pratique, et quelques essais malheureux sont venus appuyer cette opinion et lui donner presque force de loi.

Cependant M. Hirn, dans la lettre citée plus haut, indique les précautions qu'il faut prendre pour arriver à un résultat exact; ainsi, l'on doit se servir d'un thermomètre divisé en dixième de degrés, pouvant, à l'aide d'une bonne lunette, donner le quarantième de degré, et avoir soin de prendre les températures initiales et finales t_1 et t_2, telles que $(a - t_1) = (t_2 - a)$, a étant celle du milieu où l'on opère. Enfin, l'emploi de l'hydrostat Kæppelin pesant 30 kilos à $0^k,0001$ près, est indispensable pour avoir des observations rigoureuses.

Malheureusement cette balance est difficilement transportable, et dans la plupart des essais il est impossible de l'installer. Cette donnée de l'eau vésiculaire qu'emporte la vapeur est cependant de la plus haute importance; sans elle, la comparaison des rendements des générateurs est inexacte, et l'analyse d'un moteur à vapeur, déjà si délicate lorsque l'on a toutes les observations nécessaires, devient presque impossible. On peut tout au plus, dans ce dernier cas, assigner une limite supérieure à la valeur de l'eau entraînée, mais en passant alors par une série de calculs assez compliqués.

Ayant été spécialement chargé d'une série d'essais sur des chaudières à foyers intérieurs, dont la disposition particulière (une circulation des gaz chauds au-dessus de l'appareil) faisait supposer que l'on obtenait de la vapeur sèche sinon surchauffée, j'ai tenu à me rendre compte de l'état de siccité de cette vapeur. J'ai appliqué la méthode de M. Hirn en employant une bascule ordinaire pesant 50 kilos à $0^k,005$ près, un thermomètre donnant le cinquième de degré, et l'expérience m'a prouvé qu'en opérant avec soin, on arrive à un résultat suffisamment exact en pratique.

Voici en quelques mots l'installation que j'avais adoptée : à la partie supérieure de la conduite de vapeur et au point où l'on veut faire cette détermination, on place un tuyau vertical de 15 à 20 m/m de diamètre, se recourbant horizontalement par un coude arrondi sur une longueur de 10 centimètres et terminé par un robinet; à ce robinet est fixé un tuyau en fer, ou mieux, en cuivre de 15 m/m de diamètre, qui, d'abord horizontal, descend verticalement pour amener la vapeur dans le vase où elle se condense.

Comme il doit passer environ $2^k,500$ de vapeur et que l'opération a seulement une durée de quelques minutes, la vitesse est assez considérable pour que l'on puisse négliger l'eau condensée par suite du refroidissement; il est du reste facile d'entourer le tuyau placé sur la conduite de vapeur.

L'évaluation des poids est très délicate, demande le plus grand soin, aussi est-il bon d'employer la méthode de la double pesée. On tare le vase vide dont on détermine le poids; on fait de même pour l'eau froide; puis, pour éviter toute erreur lorsqu'il s'agira d'évaluer le résultat de la condensation, on remplit d'eau le tuyau plongeant jusqu'au robinet; en laissant passer un peu de vapeur, puis fermant brusquement, le vide se fait, l'eau monte et vient frapper contre la clé de ce robinet; c'est alors que l'on vérifie si le poids d'eau froide correspond à la tare et l'on prend sa température; laissant ensuite arriver la vapeur, on en condense un

poids donné; pour cette seconde pesée on doit s'assurer de la même manière si le tuyau est de nouveau bien rempli d'eau; on relève la température du mélange, la pression de la vapeur, et les observations sont en nombre suffisant pour le calcul.

M. Hirn a déjà donné dans sa lettre la formule à l'aide de laquelle on obtient le poids d'eau m contenu dans la vapeur : $M(606{,}5 + 0{,}305\ t_0 - t_2) + mCt_0 - mC't_2 = NC'(t^2 - t_1)$; je crois la rendre un peu plus commode pour le calcul, en lui donnant la forme suivante, et en supposant $C' = 1$, ce qui ne donne lieu qu'à une très petite erreur; $Ct_0 = q_0$ est une valeur donnée par les tables :

$$(M + m)(606{,}5 + 0{,}305\ t_0 - t_2) - m\ (606{,}5 + 0{,}305t_0 - q_0) = N(t_2 - t_1)$$

$$\text{d'où } m = \frac{(M + m)(606{,}5 + 0{,}305t_0 - t_2) - N(t_2 - t_1)}{606{,}5 + 0{,}305t_0 - q_0}$$

$(M + m)$ est le poids du mélange vapeur et eau relevé directement.

N le poids d'eau froide, le vase réduit en eau compris.

t_0 la température de la vapeur correspondant à la presssion relevée.

t_1 la température initiale, t^2 la température finale de l'eau contenue dans le vase.

Je vais maintenant faire voir quelle est l'exactitude du résultat obtenu avec un thermomètre divisé en cinquième de degré et une bascule pesant 50 kilos à 5 grammes.

Les températures ont été prises pour une augmentation de 40°, sur laquelle j'ai pu commettre une erreur de $\varepsilon = 1/10^e$ de degré, qui donne, en comptant par exemple sur 5 °/₀ d'eau entraînée, une différence de 0,27. Le poids, de son côté, a été évalué à 5 grammes près; la proportion 5 °/₀ est donc encore entachée, par le fait de la pesée, d'une erreur absolue de 0,23, soit en tout 0,27+0,23=0,5; c'est à 1/2 °/₀ environ du poids de vapeur que nous avons les résultats.

Cette exactitude est plus que suffisante pour l'étude des géné-

rateurs, et même pour celle plus délicate d'un moteur à vapour, où toutes les vérifications doivent se faire à 1 °/₀ près.

En opérant ainsi, j'ai obtenu sur une même chaudière les valeurs suivantes : 6 °/₀ 56; 7 °/₀; 6°/₀ 88; 6°/₀ 55; 5°/₀ 61; 6°/₀ 70, dont la moyenne 6°/₀ 56 représente la proportion d'eau vésiculaire pendant la journée d'essai.

Enfin, tout récemment 17 essais m'ont donné une moyenne de 5 °/₀ 03, l'écart maximum variant de 4°/₀ 20 à 5°/₀ 76. Ces dernières observations ont été relevées sur le tuyau de conduite de vapeur d'une grande machine Woolf dont le travail était très régulier; et comme vérification je citerai le chiffre limite supérieur 4°/₀ 5 d'eau vésiculaire, que j'ai eu l'occasion de déterminer d'une manière indirecte en faisant l'analyse d'un moteur du même modèle, travaillant aussi régulièrement et alimenté par des chaudières placées dans les mêmes conditions; il est, comme on voit, très rapproché de la valeur relevée directement plus haut, et je crois pouvoir affirmer que la question de la détermination directe de l'eau entraînée peut être résolue pratiquement, par tout observateur intelligent, d'une manière simple et avec un matériel que l'on peut facilement se procurer dans la plupart des usines.

La régénération et la restauration des peintures à l'huile

d'après la méthode de M. de Pettenkofer,

Par Fr. Goppelsrœder, docteur,

Directeur de l'Ecole municipale de chimie industrielle de Mulhouse.

Séance du 26 mars 1873.

Messieurs,

J'ai l'honneur de vous entretenir d'un sujet, dont je m'occupe depuis deux années : la restauration des peintures à l'huile. Les résultats, que je soumets à votre attention, sont dus aux décou-

vertes de M. Max de Pettenkofer, célèbre professeur à Munich, qui a dédié aux artistes de cette ville un ouvrage intitulé : *Ueber Oelfarbe und Conservirung der Gemœldegalerieen durch das Regenerationsverfahren*. La deuxième édition de ce livre a paru l'année passée. M. de Pettenkofer a étudié les circonstances dans lesquelles les tableaux périssent, aussi bien que celles qui sont indispensables à leur conservation. Les examens microscopiques de M. Radlkofer ayant prouvé que ce n'est nullement à des formations organiques ou organisées, comme on le soupçonnait, qu'il faut attribuer les dégâts observés dans l'ancienne pinacothèque de Munich et dans les galeries de Schleissheim, M. de Pettenkofer parvint à signaler les causes du mal, et sa théorie se trouve confirmée par tous ceux qui ont répété les essais et qui, comme je l'ai fait moi-même, se sont occupés sérieusement et pendant un laps de temps suffisant, de la restauration des tableaux.

Radlkofer a donc détruit une hypothèse qui est fausse, Pettenkofer a créé une théorie claire.

Je vous donnerai d'abord un résumé succinct de la méthode de M. de Pettenkofer; j'y joindrai les observations qui me sont personnelles et qui viennent à l'appui de cette théorie. Je ferai ensuite quelques expériences et vous présenterai les tableaux que j'ai restaurés.

Il est évident que des couleurs même très stables au point de vue chimique ne sauraient conserver leur nuance et leur éclat primitif, qu'à la condition que l'huile siccative qui les a pénétrées et dans laquelle les parcelles de couleur sont pour ainsi dire suspendues, garde ses propriétés optiques. Or, ces dernières ne sont nullement indépendantes de la composition chimique des huiles.

La partie la plus importante des huiles employées par les artistes est la linoléine. Ce corps ne pouvant malheureusement pas être préparé à l'état de pureté, les peintres sont obligés de recourir, soit à l'huile de lin qui renferme 80 °/₀ de linoléine, soit à l'huile de pavot qui n'en contient que 75 °/₀. La linoléine, qui est liquide lorsqu'elle est pure, se solidifie par l'oxydation à l'air,

sans diminuer de volume, mais en éprouvant une augmentation de poids d'environ 10 %. C'est cette masse dure, transparente, semblable au caoutchouc, qui renferme alors les couleurs et les autres parties de l'huile. Elle constitue la linoxyne de Mulder.

C'est parce que la linoléine acquiert à l'air une consistance invariable aux diverses températures de l'atmosphère, que les parcelles de couleur, après le desséchement de la peinture, ne sont plus déplacées ni par une légère pression, ni par des huiles grasses ou éthérées, ni par les vernis.

Comme il y a toujours et partout dans le monde des mouvements moléculaires et atomiques, il survient également dans les peintures des changements chimiques et physiques. Ces changements sont beaucoup plus fréquents dans l'huile que dans la partie colorée, de sorte que la quantité de l'huile nécessaire à la confection d'une bonne couleur avec un corps colorant donné, présente une grande importance. Les expériences de M. Wurm à Munich ont montré que ce n'est pas le poids spécifique du corps colorant qui détermine la quantité absorbable d'huile. On peut dire en général que les couleurs qui contiennent le moins d'huile, sont celles qui changent et se fendillent le moins. La linoxyne, ce produit d'oxydation de la linoléine, devient peu à peu dure et cassante, alors même qu'on a enlevé par l'éther et les huiles éthérées toutes les huiles grasses non siccatives.

Les peintures absorbent l'humidité atmosphérique pour la laisser s'évaporer de nouveau. Après un temps plus ou moins long, quand ces absorptions et évaporations d'eau se sont répétées assez souvent, la couleur déposée par l'artiste a perdu son aspect primitif et n'offre plus le même effet optique.

Quant aux moyens employés jusqu'à la découverte de M. de Pettenkofer pour régénérer l'état physique de la couleur, il faut rappeler que l'artiste lui-même vernit la peinture sèche pour remplir les pores, qui pendant le travail contenaient de l'huile et qui après le desséchement ne contiennent que de l'air et du vernis. Il emploie des vernis de résine, des solutions de résine dans

l'essence de térébenthine, ou dans les huiles grasses et siccatives. Ces dernières du reste sont très dangereuses. Après quelque temps le vernis dépérit, moisit et ne laisse plus passer la lumière; on applique de nouveau du vernis et on répète ces opérations jusqu'à ce que l'on arrive malheureusement à détruire la clarté. Pour réparer le mal, il ne reste d'autre moyen que d'éloigner le vernis et de nourrir la couleur avec de l'huile fraîche, puis d'appliquer après son desséchement une nouvelle couche de vernis, sans mentionner les manipulations au pinceau. Pour enlever le vernis, il n'y a pas de mesure exacte, et par l'huile le ton d'une peinture devient gras et perd la transparence; outre cela il devient plus foncé et jaune.

Mais de quelle manière faut-il alors opérer? Si l'on humecte les vernis de résine et qu'on laisse s'évaporer l'eau, ils se fendillent et perdent leur transparence. Il est vrai qu'on peut la leur rendre en mouillant la peinture avec de l'eau qui pénètre dans les pores et réfracte et réfléchit la lumière plus fortement que l'air, et se rapproche ainsi par sa manière d'agir de celle de la résine et de l'huile.

Mais cette restauration ne dure que jusqu'à ce que l'eau soit évaporée. Par l'évaporation de l'eau distillée sur un vernis, on obtient une tache aussi étendue que la goutte d'eau, et si l'on répète plusieurs fois cette expérience, la tache apparaît blanche comme la craie. Au château de Schleissheim, M. de Pettenkofer a pu faire des observations très intéressantes et très diverses, suivant que les murs étaient recouverts ou non de bois, suivant que les peintures étaient placées dans le voisinage d'une fenêtre. Les parties des tableaux placés sous cadre étaient bien conservées; on pouvait même remarquer sur la peinture les liteaux du châssis sur lequel la toile était tendue, ainsi que les marques de papier portant le numéro du catalogue.

M. de Pettenkofer a prouvé qu'il y avait eu sur les peintures condensation et évaporation successives de l'humidité atmosphérique, et par conséquent perte de la cohésion du vernis, etc.

M. de Pettenkofer réussit à rétablir la cohésion moléculaire par des vapeurs d'alcool mêlées à l'air, en opérant d'abord en petit, puis en grand. Au bout de quarante-huit heures la résine a condensé jusqu'à 80 °/₀ de son poids d'alcool, qu'elle perd de nouveau en peu de temps. La résine ainsi ramollie est absorbée par la peinture, et du même coup se trouvent rétablies la cohésion de la résine et celle de la couleur. La résine molle attaque les couleurs d'une peinture moins que le vernis appliqué au pinceau, car le frottement de ce dernier peut occasionner des déplacements des corps colorants.

Le mode opératoire de M. de Pettenkofer est très simple. Il fait d'abord sur les tableaux un essai en petit au moyen d'une boîte ronde en carton, qui est intérieurement enduite de colle forte et dont le fond est tapissé de flanelle qu'on humecte avec de l'alcool à 80°; la boîte est retournée et posée sur le tableau préalablement nettoyé. La partie ainsi restaurée sert comme terme de comparaison pour les essais en grand. Pour ces derniers on se sert d'une caisse dont le fond est tapissé de flanelle et au couvercle de laquelle est fixée la peinture.

On trouve dans l'ouvrage très intéressant de M. de Pettenkofer des cas vraiment extraordinaires de régénération des couleurs. Tel est par exemple le cas d'un vert qui, par le temps et par les influences atmosphériques, était devenu d'un bleu grisâtre, comme si la couleur avait été composée de bleu et de jaune, et que cette dernière couleur eût disparu. Mais M. de Pettenkofer ne s'est point arrêté là. Il a montré ce qu'il y avait à faire lorsqu'une peinture devenue trouble ne contient point ou contient une quantité de résine insuffisante pour remplir les fentes qui se sont produites; lorsque la masse résineuse d'un tableau est trop grande ou tellement influencée qu'on ne peut pas la laisser; lorsqu'une peinture est couverte de couches alternatives de vernis à la résine et de vernis à l'huile, qui se comportent différemment envers le mélange d'air et de vapeurs d'alcool, et enfin par quel procédé on

peut retarder le retour de la séparation moléculaire dans les peintures régénérées.

M. de Pettenkofer a indiqué un second moyen de régénération, le baume de copahu, qui ne se dessèche que très lentement et qui possède une constitution semblable aux vernis de résine, ces solutions de résines de mastic et de dammar dans l'essence de térébenthine. Le baume de copahu doit avoir la consistance d'une huile grasse, mais il ne doit contenir ni huile grasse, ni résine, ni essence de térébenthine. L'huile éthérée du baume de copahu est moins volatile à la température ordinaire que l'essence de térébenthine. Le baume de copahu remplit très bien le but optique des vernis de résine ordinaires, et peut être appliqué seulement en certains points d'une peinture, sans qu'on s'en aperçoive. Il remplit les pores qui se sont produits dans les parties colorées, et parfois même on peut atteindre ce but en appliquant le baume sur le revers de la peinture.

L'application du baume et l'action des vapeurs alcooliques doivent souvent être répétées plusieurs fois, et la régénération peut faire apparaître des fissures qui restaient inaperçues; dans ce cas il suffit de frictionner avec une petite quantité de baume de copahu, et à exposer aux vapeurs d'alcool.

S'il y a excès de résine et surtout si le ton de la peinture est trop jaune, il n'y a malheureusement pas d'autre moyen que d'enlever cet excès, mais sans nuire au caractère primitif de la couleur, opération qui doit être précédée de la régénération, qui fait mieux ressortir les couleurs et donne au vernis une consistance plus homogène. Jamais toutefois le vernis ne saurait être enlevé complètement sans détérioration des couleurs, parce que la résine n'est pas seulement superposée, mais aussi incorporée à la couleur.

Pour enlever l'excès de résine, on frotte avec le doigt enduit de poudre de colophane, ou bien l'on dissout avec l'essence de térébenthine. Au contraire, pour remplir de résine les pores de la peinture, on lave d'abord à l'eau, puis à l'essence de térébenthine,

et après avoir nourri avec le baume de copahu, on fait gonfler la partie absorbée par les vapeurs alcooliques.

Si le tableau contient des vernis de résine et des vernis à l'huile, les premiers seuls condensent de l'alcool, se ramollissent et se retirent dans les couleurs, tandis que l'huile reste à la surface et la rend mate, rude et même rugueuse. Dans ce cas, on ne traite que par le baume de copahu et l'on repasse au moyen de poids.

Une peinture régénérée par le baume de copahu se conserve beaucoup plus longtemps sous l'influence de la condensation et de l'évaporation de l'humidité atmosphérique.

Le temps ne me permet pas de vous décrire les observations très intéressantes faites par M. de Pettenkofer dans la nouvelle pinacothèque de Munich, où la séparation moléculaire apparaissait dans la proportion de 52 °/₀ des peintures placées dans les salles exposées au nord, et dans la proportion de 10 °/₀ seulement dans les salles situées vers le sud.

Dans chaque galerie il faut éviter la formation de la rosée ou de la condensation d'eau sur les peintures, dont les plus précieuses de vraie valeur historique devraient être préservées par des glaces. Pour toutes les peintures sur toile il est bon de couvrir de baume de copahu le côté non peint. Grâce à cette précaution, les fissures qui pourraient se former avec le temps se referment d'elles-mêmes.

Il faut régénérer tout d'abord par la méthode de Pettenkofer et, s'il est absolument nécessaire de restaurer ensuite, il faut le faire de telle manière que la régénération qui deviendra nécessaire à certaines époques n'en soit point empêchée.

La régénération de M. de Pettenkofer a pour but de conserver une œuvre d'art dans son état primitif, de rétablir de temps en temps l'état optique normal du vernis et de l'huile. L'ancienne restauration, comme s'exprime M. de Pettenkofer, ne peut pas plus remplacer l'authenticité dans la peinture que la chicorée ne peut remplacer le café. C'est la tâche de la restauration future de

conserver ou de rendre aux peintures, par un procédé physique, la clarté et la profondeur de couleurs primitives, et de les préserver contre les mauvaises influences de l'avenir. C'est alors seulement que se trouve rempli un devoir sacré envers les artistes. Il incombe à la science de rendre service aux peuples, et peut-il y avoir une occasion plus belle que lorsqu'il s'agit de conserver les œuvres artistiques dues à leur génie?

Quant à la restauration des corps colorés qui ont subi avec le temps des modifications chimiques, je n'en parle point ici, car elle est plus rarement nécessaire que celle du vernis et de l'huile.

Je termine en vous présentant quelques expériences et une série de tableaux, soit en voie de régénération, soit déjà complètement restaurés :

1° Voici sous cette cloche trois vases en verre; le premier contient de l'alcool absolu, et les deux autres de la résine copal en poudre. Dans l'un des vases la résine séjourne depuis 2 × 48, dans l'autre seulement depuis 7 heures. Par l'action des vapeurs d'alcool absolu, la poudre de résine est devenue tout à fait fluide et homogène dans le premier vase, tandis que le ramolissement de la poudre ne fait que commencer dans le second, et que la résine n'est molle et homogène que sur les bords du vase. Cet essai est propre à expliquer l'action des vapeurs d'alcool absolu sur le vernis d'un tableau et sur le baume de copahu qu'on y avait appliqué.

2° Voici ensuite une lame de verre qui a été recouverte d'une couche uniforme de vernis de copal. J'ai fait évaporer sur cette lame plusieurs fois de l'eau distillée à la température ordinaire, et voilà que les endroits où cette évaporation a eu lieu sont blancs comme la craie. Cet essai nous montre l'effet de la condensation et de l'évaporation de l'eau atmosphérique sur les peintures. En exposant une telle couche de vernis, modifiée dans son état physique, à des vapeurs d'alcool, elle devient de nouveau tout à fait

homogène. On peut répéter la condensation et l'évaporation de l'eau et la régénération par les vapeurs d'alcool autant de fois que l'on veut.

3° Cette régénération de la couche de vernis a été exécutée sur cette petite peinture représentant des fruits, un verre, etc., et qui, avant la restauration, était presque invisible. La restauration a été effectuée d'après la méthode de M. Pettenkofer, mais en exposant d'abord aux vapeurs d'alcool chaudes, puis en employant très peu de baume de copahu. Avant le traitement par les vapeurs d'alcool, la peinture a été nettoyée avec un pinceau plongé dans l'essence de térébenthine très pure, opération qui a été renouvelée aussi après la restauration, pour enlever l'excès de résine.

Si je parle ici des vapeurs d'alcool chaudes, je dois ajouter que mes premiers essais de restauration ont tous été exécutés de la manière suivante :

Sur un vase en fer ou en cuivre, je plaçais un vase en porcelaine dans lequel je versais de l'alcool absolu. Le vase en métal constituant un bain d'air, fut chauffé, de sorte qu'il se développait des vapeurs d'alcool absolu. Au dessus du vase à alcool se trouvaient suspendues horizontalement les peintures, dont les différentes parties furent régénérées successivement par l'action alternante des vapeurs alcooliques et du baume de copahu, lorsque l'emploi de ce dernier était jugé indispensable. La peinture fut placée aussi près que possible du vase à alcool. J'obtins ainsi de très bons résultats. Des esquisses à l'huile sans vernis, qui avaient pour ainsi dire blanchi dans les tiroirs, reprirent, après plusieurs passages à travers les vapeurs d'alcool, leur coloris primitif et toute la fraîcheur des tons, comme si le peintre venait de finir son travail. Quelques minutes suffisent pour transformer un paysage d'hiver en paysage de printemps. Une peinture terne qui, d'après l'ancienne hypothèse, se trouvait couverte d'organismes microscopiques, reprit, après une exposition aux vapeurs alcooliques de quelques secondes ou de quelques minutes, toute sa fraîcheur primitive, et se trouva parfaitement régénérée. M. Stückel-

berg, célèbre peintre à Bâle, et M. Falkeisen, conservateur du musée de Bâle, qui ont assisté à mes essais, ont été surpris de l'effet rapide des vapeurs d'alcool chaudes sur les peintures vernies et esquisses sans vernis. L'emploi de ce mélange chaud de vapeurs d'alcool et d'air convient parfaitement pour une expérience de cours, destinée à faire voir aux auditeurs d'une manière rapide les effets de ce mode de régénération.

C'est à dessein que j'ai laissé une partie des esquisses ou des peintures dans l'état primitif, c'est-à-dire non restauré, pour vous faire apprécier d'une manière plus frappante l'effet de la restauration.

L'emploi des vapeurs chaudes pourrait également servir dans la régénération sérieuse, comme je m'en suis assuré avec une série de tableaux que je vous présente ici. Ce second tableau, dont la peinture pouvait à peine être distinguée, était placé dans un corridor à Bâle. Il représente un combat de chevaliers, et depuis qu'il est restauré, on reconnaît distinctement toutes les figures d'hommes et de chevaux, ainsi que les moindres détails du sol, des nuages et du ciel. Avant la restauration il avait été lavé à l'eau, puis à l'essence de térébenthine.

Dans ce troisième tableau, représentant une forêt, des chemins et des groupes d'hommes, on ne voyait que l'ensemble sans les détails. Le voici transformé en tableau qui n'a pas grande valeur, il est vrai, mais qui est très joli, et dans lequel on voit apparaître tous les détails et nuances avec la fraîcheur de couleur primitive.

Ce quatrième tableau représente la sainte Vierge, des anges, l'image de Dieu, des roches, des arbres, et porte une inscription. On ne pouvait plus voir distinctement que la sainte Vierge et quelques autres figures, et voilà maintenant l'effet de la régénération par les vapeurs d'alcool et le baume de copahu. Les effets obtenus avec ces quatre peintures sont vraiment étonnants; il en est de même pour ces autres peintures que je vous présente encore ici. Vous voyez que quelques-unes sont chargées d'un excès de vernis ou de baume de copahu; j'aurai à enlever cet

excès, mais cette opération ne doit se faire qu'après la régénération par les vapeurs d'alcool.

4° Enfin j'ouvre ici cette caisse en bois, appareil à régénération par les vapeurs d'alcool à froid, d'après le modèle de M. de Pettenkofer, et j'en retire ce tableau restauré par les vapeurs froides, qui sont bien préférables aux vapeurs chaudes.

La caisse a été partout bien collée, le fond et les bords ont été couverts de flanelle. On obtient ainsi une fermeture assez hermétique pour que la flanelle, une fois humectée d'alcool, puisse donner des vapeurs alcooliques suffisantes à une série de tableaux.

M. de Pettenkofer a rendu un service énorme à l'art de la peinture à l'huile, aux artistes et à l'histoire des peintures, en indiquant le chemin qu'il faut suivre pour arriver à une bonne restauration des tableaux, ou plutôt à une régénération de l'état physique normal du vernis et de la couleur, restauration qui doit être répétée de temps en temps, selon les circonstances dans lesquelles les peintures se trouvent placées.

Il faut régénérer toutes les peintures après un temps à déterminer par des observations consciencieuses et variables avec le caractère individuel de l'œuvre artistique. Il ne faut donc pas attendre que la régénération soit devenue presque impossible, car alors tout autre essai de restauration ne fournit plus qu'une pseudomorphose, voire même qu'une simple caricature.

Il est inutile de plaider en faveur de la méthode de régénération de Pettenkofer; elle se recommande d'elle-même, autant par les magnifiques résultats qu'elle a fournis à Munich, que par sa simplicité et son innocuité pour les tableaux.

Si j'ai consacré beaucoup de temps à l'étude de cette excellente méthode, c'est parce qu'il me semble que tous ceux qui s'intéressent aux arts, devraient faire leur possible pour recommander la méthode de régénération de M. Pettenkofer à ceux qui possèdent des peintures ou qui s'intéressent aux collections publiques. Fai-

sons la guerre à la fausse et dangereuse restauration des peintures qui s'entoure d'un voile mystérieux, et n'aboutit à rien moins qu'à la destruction progressive des œuvres d'art. Continuons à chercher la perfection dans la restauration des peintures, en suivant la voie indiquée par Pettenkofer. Cette tâche est à tous égards digne des efforts de la Société industrielle, qui compte dans son sein tant de membres qui savent apprécier la valeur des œuvres artistiques.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 26 FÉVRIER 1873.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Sept numéros du *Journal polytechnique allemand*, par M. le Dr Hermann Grothe.
2. Mémoires de la Société des sciences, des arts et des lettres du Hainaut.
3. Le N° 76 du *Bulletin du Comité des forges de France.*
4. Considérations sur la géologie et le régime des eaux du Sahara algérien, par M. Ch. Grad.
5. Communication de la Société des fabricants de Mayence.
6. *Beiträge zur Entstehungsgeschichte des typhus*, par M. le Dr Hægler, de Bâle.
7. *Der elsässische Bienenzüchter.*
8. Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Zurich.

La séance est ouverte à 5 1/4 heures.

L'assemblée, composée d'environ quarante membres, écoute la lecture du procès-verbal de la réunion de janvier, reçoit ensuite communication de la liste des objets offerts à la Société pendant le mois, et vote des remercîments aux donateurs.

M. le président procède ensuite au dépouillement de la correspondance dont voici le résumé :

M. Bonnaymé, garde-mines à Vesoul, accuse réception de l'envoi du Bulletin contenant les tableaux statistiques des appareils à vapeur du département du Haut-Rhin.

M. Eugène Meyer, ancien chef d'escadron d'artillerie, à Versailles, demande des renseignements sur l'Ecole de dessin.

M. Scheurer-Kestner demande un exemplaire du rapport de M. le Dr Penot sur le travail des enfants dans les manufactures, et explique que les cinq francs par cent kilos perçus par la douane française sur les Bulletins, représentent l'impôt sur le papier.

Le nouveau directeur des papeteries du Souche, à Anould (Vosges), indique l'adresse à laquelle les publications du Bulletin devront être envoyées.

M. le Dr Goppelsrœder, en remettant à la Société un travail de M. le Dr A. Hægler, de Bâle, intitulé : « Recherches sur la production du typhus et sur les eaux potables », donne la substance de ce mémoire et les conclusions des auteurs :

1° Les germes du poison typhoïde sont nécessaires à la naissance du mal, et ne sont que charriés par les eaux putrides qui viennent à se mélanger aux eaux potables;

2° Les matières en décomposition, du moins les fumiers et autres substances fécales, privées de germes typhoïdes, ne sauraient engendrer d'épidémie ;

3° Le poison typhoïde ne perd pas ses propriétés, ou pas toujours, par son mélange à des eaux qui filtrent à travers des cailloux roulés.— Renvoi au comité de chimie.

M. Kolb, membre correspondant de la Société à Amiens, désire quelques exemplaires de son mémoire sur les densités de l'acide chlorhydrique, paru dans un des derniers Bulletins. — L'envoi en a été fait.

Le comité Thimonnier avise l'envoi du buste de cet inventeur, et remercie la Société de s'intéresser à l'œuvre entreprise par le comité.

M. le président de la Chambre de commerce de Mulhouse annonce qu'un congrès international d'experts aura pour mission, à Vienne, de déterminer le meilleur mode de numérotage des filés, et remet le

questionnaire proposé à ce sujet pour en faire l'objet de l'examen de la Société industrielle. — Renvoi au comité de mécanique.

M. le Dr Liebermann, de Berlin, donne sa démission de membre ordinaire.

MM. Gessert frères, d'Elberfeld, lauréats de la Société, font part de modifications introduites dans la constitution de leur Société commerciale.

M. Paul Kullmann, à Remiremont, remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres.

La famille de M. Hoppé fait part du deuil qui vient de la frapper en la personne de M. Hoppé, pendant plusieurs années membre actif de la Société. M. le président exprime les regrets que fait éprouver à tous ses collègues la mort inattendue de ce professeur distingué.

M. le secrétaire du comité de chimie transmet une lettre de M. d'Almeida, promoteur à Paris d'une nouvelle institution scientifique, la Société française de physique. dont il envoie les statuts provisoires. et exprime l'espoir de trouver des adhérents à Mulhouse.

En même temps, M. Rosenstiehl rend compte de l'examen auquel s'est livré le comité de chimie sur la machine à imprimer construite par M. Mœglen, de Cernay; l'avis du comité n'est pas favorable à ce système qui, tout en renfermant des dispositions ingénieuses, présente des défauts majeurs.

M. le président fait part que, selon les vœux de la Société exprimés à la dernière séance, il s'est entendu avec M. le professeur Jannasch, pour la publication en allemand du mémoire sur les dessins et marques de fabrique, et avec la Chambre de commerce, qui a consenti à prendre ces frais à sa charge, et qui cherchera à répandre les idées approuvées par la Société.

M. le président demande de plus l'autorisation de traiter des frais de traduction du mémoire original qui était écrit en langue allemande. Le crédit nécessaire est voté.

Travaux.

L'assemblée décide l'insertion au Bulletin, demandée par le comité de mécanique, du mémoire de M. Hallauer, sur des expériences qu'il a faites pour déterminer la quantité d'eau entraînée mécaniquement hors des chaudières.

M. le président annonce que la construction entreprise au bâtiment de l'Ecole de dessin est entièrement achevée, que les collections s'installent, et que les appareils de physique donnés par la famille Dr Dollfus, vont être logés dans la salle qui leur est destinée. M. Schneider, désigné comme conservateur de ce cabinet de physique, très riche surtout en instruments d'optique, a bien voulu se charger de cette tâche, et l'assemblée s'empresse de ratifier ce choix par un vote unanime.

M. Baudouin donne lecture d'un mémoire sur un mécanisme, dit *roller-motion*, applicable au métier à filer automate, et de l'emploi duquel doit résulter une augmentation de rendement assez sérieux. Il s'agit de faire débiter du fil aux cannelés pendant la rentrée du chariot; venue d'Angleterre, cette idée était fort en vogue en 1859 et 1860, et a été généralement abandonnée depuis, par suite des inégalités produites dans le fil. M. Baudouin a remédié à ces défauts, en ne faisant tourner les cylindres fournisseurs que pendant une certaine partie de la course du chariot rentrant. — Renvoi au comité de mécanique.

M. F. Engel-Gros commnnique un volumineux travail qu'il a entrepris sur les moyens de prévenir les incendies dans les établissements industriels. Des considérations préliminaires sur les précautions à prendre au point de vue de l'incombustibilité et de la propagation du feu, au moment de construire une fabrique, sur les engins propres à combattre un incendie, et sur les rondes de sûreté, amènent M. Engel à étudier un ensemble d'installations appropriées à un grand établissement, et le font s'arrêter avec détails sur les extincteurs à air comprimé.

L'examen de cette intéressante étude est renvoyé au comité de mécanique, et à la demande de M. le Dr Goppelsrœder, au comité de chimie.

M. Jules Roth lit un travail qu'il a préparé sur une méthode d'essai des huiles d'olive au moyen d'un réactif de son invention, dont il indique le mode de préparation; d'après les expériences multipliées auxquelles il s'est livré, M. Roth a reconnu que l'huile d'olive se solidifie très rapidement en présence de son réactif, et que le temps qu'il faut à l'huile pour se prendre en masse est d'autant plus long

qu'elle contient plus d'huile de graines. — Renvoi au comité de chimie.

Pendant la séance, M. le président a fait procéder au ballottage de :

M. Eugène Wild, à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. G. Steinbach.

M. Gœrig, ingénieur, à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. G. Ziegler.

M. Edouard Wacker, ingénieur à Mulhouse, présenté comme membre ordinaire par M. G. Ziegler.

M. Charles Weber, à Sentheim, présenté par M. G. Risler.

M. Eugène Favre, à Lœrrach, présenté par M. A. Favre.

M. F. Weidknecht, à Mulhouse, présenté par M. A. Dollfus, qui sont admis comme membres ordinaires à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 26 MARS 1873.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard.
2. Revue agricole, industrielle, artistique et littéraire de Valenciennes.
3. Journal *L'industrie progressive.*
4. Journal *La métallurgie.*
5. Traité pratique du travail de la laine cardée, par M. Léon Lhomme, d'Elbeuf.
6. Projet de chemin de fer de Mulhouse à Müllheim, par la Chambre de commerce.
7. Un numéro des *Mondes.* par M. le Dr Sacc.
8. Le N° 77 du *Bulletin du Comité des forges de France.*
9. *Bulletin de la Société scientifique industrielle de Marseille,*
10. *Revue scientifique.*
11. *Practical magazine,* de Londres.

12. *Allgemeine deutsche polytechnische Zeitung*, par le Dr Hermann Grothe.

13. *Neue deutsche Gewerbezeitung*, de Leipzig.

14. *Kaufmännische Corporation*, de Saint-Gall.

15. *Der elsässische Bienenzüchter*.

16. *Wochenschrift des nordöstlichen Gewerbevereines*.

17. *Mittheilungen des Fabrikantenvereins*, de Mayence.

18. Le buste de Thimonnier, inventeur de la machine à coudre.

19. Matériaux pour l'étude des glaciers, avec atlas, par M. Gustave Dollfus.

20. Observations météorologiques et glaciaires, par le même.

21. Matériaux pour la coloration des étoffes, par le même.

22. Matériaux pour les bibliothèques populaires, par le même.

23. Passe-temps équestres.

24. Collection d'oiseaux divers, par le même.

25. Un passeport de la ville et république de Mulhouse, 1794.

26. Un sceau de ladite ville.

27. Un contrat de mariage (1745 — Elisabeth Hofer, Jean Kœchlin).

28. Un sac à ouvrage brodé.

} Par M. Amédée Schlumberger. Musée du vieux Mulhouse.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures, en présence d'une quarantaine de membres.

Au sujet de la lecture du procès-verbal, M. Jules Roth fait observer que le procédé pour reconnaître les falsifications des huiles dont il a donné connaissance à la dernière réunion, s'applique aussi bien aux autres espèces d'huiles qu'à l'huile d'olive.

Correspondance.

Communication de la liste des dons offerts à la Société pendant le mois de mars, et vote des remercîments d'usage.

Demande de renseignements sur le règlement de la bibliothèque de la part de M. Edmond Sée, secrétaire de la Société industrielle du Nord de la France, en formation à Lille.

M. E. Meyer, à Versailles, remercie la Société pour les indications qui lui ont été transmises sur l'Ecole de dessin.

Communication complémentaire sur un procédé de teinture en noir, par M. Graf, teinturier à Bühl, qui avait déjà soumis ses essais à l'examen de la Société. — Renvoi au comité de chimie.

MM. Eugène Wild, Edouard Wacker, Charles Gœrig et F. Weidknecht, remercient la Société qui les a admis au nombre de ses membres.

M. le directeur de l'usine à gaz signale une anomalie dans la disposition des conduites, et demande l'autorisation de rectifier le tuyautage; après avoir donné quelques explications à ce sujet, M. le président fait voter la dépense qu'entraînera l'amélioration proposée par l'usine. — Adopté.

M. Léon Lhomme fils aîné, d'Elbeuf, adresse son traité pratique du travail de la laine cardée, avec prière d'examiner l'ouvrage. — Renvoi au comité de mécanique.

Circulaire de M. Armengaud aîné, annonçant que les planches des nombreux ouvrages qu'il a publiés pourront être remplacées à prix réduits, grâce à un tirage supplémentaire qui vient d'en être fait: M. le bibliothécaire est chargé de passer en revue les publications de cet auteur que possède la Société, pour voir s'il y a lieu de faire usage de la facilité offerte par M. Armengaud.

La famille de M. Jean-Jacques Grosheintz, du Logelbach, fait part du décès de son chef, membre de la Société pendant plusieurs années, et M. le président exprime les regrets que ce nouveau deuil fait éprouver à la Société.

Remise, de la part de l'Association des employés du commerce et de l'industrie de la ville de Mulhouse, du tableau de ses recettes et de ses dépenses pendant l'année 1872.

M. le secrétaire du sous-comité des beaux-arts fait part officiellement de l'abandon de toutes ses collections à la Société industrielle, par l'ancienne Société du dessin industriel, et donne la nomenclature des documents recueillis depuis 1858, tant par achats que par donations, et dont la valeur d'acquisition, pour les abonnements seuls, s'élève à 31,500 francs.

En même temps, M. Schœnhaupt annonce que le nouveau musée du dessin industriel vient de s'enrichir de plusieurs dons de grande valeur. L'assemblée vote des remercîments aux donateurs.

Envoi, par la Chambre de commerce, de nouveaux documents concernant le numérotage des filés. — Renvoi au comité de mécanique.

Le comité Thimonnier avise l'envoi du buste de cet inventeur, et remercie la Société des recherches qu'elle a bien voulu entreprendre sur la question. A ce sujet, M. le président dit que l'examen des titres sur lesquels se base le comité de Lyon est chose longue et minutieuse, et qu'un avis définitif ne pourra être émis que plus tard.

M. le président de la Chambre de commerce annonce que le comité permanent du Handelstag, à Berlin, lui a fait savoir que les mémoires relatifs à la protection des dessins et marques de fabrique, et récemment élaborés à Mulhouse, pourront être imprimés et soumis à un examen attentif de la part de la Commission, avant la réunion du Handelstag en assemblée générale.

M. le président de la Société dit à cette occasion que le Bulletin qui paraîtra la semaine prochaine, avril et mai, contiendra le travail de M. R. Jannasch, et les rapports de MM. Iwan Zuber et Engel-Dollfus, et qu'aussitôt publiés en français, ces documents traduits en langue allemande seront imprimés et distribués aux administrations compétentes.

M. Nourry, ingénieur à Gamaches (Somme), membre correspondant de la Société, adresse un mémoire où il traite de la disette du combustible, au point de vue de l'avenir. — Renvoi au comité de mécanique.

Dépôt, par la Chambre de commerce, de plans et devis concernant un projet de jonction près de Mulhouse des chemins de fer d'Alsace et du grand-duché de Bade.

Conseil d'administration.

Une proposition d'échange du Bulletin contre les publications de la Société scientifique industrielle de Marseille, récemment constituée, est, au reçu du premier spécimen, appuyée par le Conseil et votée par la Société.

M. le directeur de la *Revue scientifique* à Paris demande également l'échange du Bulletin contre ce journal très favorablement connu; adopté d'après l'avis du Conseil d'administration; ainsi qu'une offre

pareille faite par la rédaction d'une publication anglaise, *The practical Magazine.*

Le Conseil a reçu encore deux demandes analogues de la part de deux journaux, *la Métallurgie* et *l'Industrie progressive*, et a renvoyé, avant de se prononcer, l'examen des exemplaires expédiés au comité de mécanique qui est autorisé, par un vote, à prendre une décision.

M. le président donne lecture d'une lettre adressée à la Société industrielle par M. le président du Syndicat industriel du Haut-Rhin, et dans laquelle est faite une offre sur les conditions et l'importance de laquelle M. Dollfus appelle toute l'attention des membres. Il s'agit de l'emploi des fonds disponibles de la caisse syndicale; d'après le procès-verbal de la séance du Syndicat, dans laquelle la question a été débattue, l'unanimité a été acquise au vote proposant l'utilisation de cette somme (environ 90,000 fr.) pour une œuvre d'utilité publique, et faisant intervenir la Société industrielle dans la désignation et la mise à exécution de cette œuvre. Pour administrer ce dépôt jusqu'au moment de son emploi, le Syndicat a émis l'opinion de créer un comité spécial composé de seize membres, dont la moitié serait prise parmi les personnes ayant fait partie du Syndicat, et l'autre moitié parmi les membres de la Société industrielle.

La Société, consultée, se prononce pour l'acceptation de cette proposition, dont les termes sont bien précisés par M. le président, et qui n'entraîne pour la Société qu'une surveillance, et que l'obligation de prêter son concours aux projets présentés par le comité spécial, pour lesquels sont désignés :

MM. Engel-Dollfus, G. Steinbach, H. Spœrry, Paul Heilmann-Ducommun, Eugène Bœringer, Iwan Rack, Charles Nægely et Th. Schlumberger, comme membres de la Société industrielle. Les huit membres complétant la Commission, ont été nommés par le Syndicat.

M. le Dr Goppelsrœder lit une note sur un procédé de restauration des tableaux peints à l'huile, et dû à M. Pettenkofer. On sait que l'huile qui entre dans la composition des couleurs et le vernis dont on recouvre les peintures, par l'action prolongée de l'air, du soleil, de l'humidité, se décomposent et rendent souvent presque méconnais-

sables les anciens tableaux. A l'aide des vapeurs d'alcool employées à froid, et du baume de copahu agissant comme dissolvant, M. Pettenkofer est arrivé à rendre aux peintures leur apparence primitive. Les expériences auxquelles s'est livré M. le Dr Goppelsrœder, ont confirmé en tout point la valeur de la méthode employée à Munich, et les tableaux partiellement restaurés que M. le rapporteur met sous les yeux de l'assemblée, permettent de juger des effets surprenants que l'on peut obtenir. — Renvoi au comité de chimie, qui pourra s'adjoindre quelques membres du comité des beaux-arts.

A la demande du comité de mécanique, l'assemblée vote l'impression au Bulletin du travail de M. F. Engel-Gros, sur les installations propres à combattre les incendies dans de grands établissements industriels.

Pendant la séance, M. Gustave Schœn, chimiste chez MM. Dollfus-Mieg et Cie, présenté comme membre ordinaire par M. Emile Schultz, est admis à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 30 AVRIL 1873.

Président : M. Ernest Zuber, vice-président.
Secrétaire : M. Lalance, secrétaire-adjoint.

Dons offerts à la Société.

1. Le n° 78 du *Bulletin du comité des forges de France.*
2. Considérations philosophiques sur la chaleur, par M. Résal, ingénieur.
3. Description des formations glaciaires, par M. Charles Grad.
4. Discours prononcés au Corps législatif, par M. Lefébure.
5. Les institutions rurales de l'Alsace au moyen-âge, par M. Lefébure.
6. Les *Naufrages célèbres*, par M. Zurcher, de Toulon.
7. Discours du commandant Maury au congrès d'agriculture de Saint-Louis.

8. Compte-rendu de la Société d'encouragement à l'épargne de Mulhouse.

9. Les richesses naturelles du globe, par M. Bernardin de Gand.

10. Les nos 101 et 102 du *Bulletin de la Société des arts* de Genève.

11. Rapport trimestriel de la Société d'histoire naturelle de Zurich.

12. Communication de la Société des fabricants de Mayence.

13. Procès-verbal de la Société des arts de Paris.

14. Rapport sur la maladie de la vigne dans la Drôme, par M. Charvat.

15. *Experiments on the oxidation of iron*, par M. Crace-Calvert, de Manchester.

16. *On protoplasmic life*, par le même.

17. Vingt-six numéros du *Steirische Landbote*, par M. le Dr Wilhelm, de Graz.

18. *Der elsässische Bienenzüchter.*

19. *Entwurf eines Berggesetzes für Elsass-Lothringen.*

20. Le portrait de M. le Dr Penot.

21. Quatre exemplaires du premier *Bulletin de la Société industrielle de Lille.*.

La séance est ouverte à 5 1/4 heures, en présence de 50 membres environ.

Le procès-verbal de la réunion de mars est lu et approuvé.

Le président donne lecture de la liste des dons reçus pendant le mois d'avril, et pour lesquels des remercîments ont été adressés.

Correspondance.

La famille de M. Camille Hergott, ingénieur de la Compagnie des forges d'Audincourt et membre de la Société, fait part de son décès.

M. le directeur de l'Ecole industrielle de Nîmes demande des renseignements sur la Société, ainsi que sur les Ecoles qu'elle patronne.

M. Brassert, de Bonn, communique un travail fait par lui pour servir à l'établissement d'un code des mines.

La Société d'impression alsacienne annonce qu'elle souscrit fr. 500 pour l'Ecole de chimie municipale.

M. Lefébure envoie un exemplaire de son discours sur l'inspection des fabriques pour la surveillance du travail des enfants.

M. le docteur Goppelsrœder adresse la rédaction de son travail sur la régénération des tableaux, dont il a entretenu la Société dans sa dernière séance. Ce travail est en ce moment soumis à l'examen du comité des beaux-arts. — La Société autorise ce comité, s'il y a lieu, à en décider l'impression.

M. le docteur Goppelsrœder remet un pli cacheté inscrit sous le n° 192, et dans lequel il décrit des essais faits par lui pour éviter la décomposition des cocons de soie, et pour détruire les taches qui s'y trouvent.

La classe d'industrie et de commerce de la Société des arts de Genève demande l'échange de son Bulletin contre celui de la Société. Renvoyé au conseil d'administration.

MM. Th. Schuchard et Eberhardt envoient leurs démissions de membres ordinaires.

Sur la proposition du président, la Société décide qu'elle viendra volontiers en aide à M. Charles Grad pour lui faciliter la réunion des documents que nécessite un travail très complet qu'il entreprend sur la statistique industrielle de l'Alsace, et renvoie l'examen de cette question au comité d'histoire.

M. Ch. Lauth demande l'ouverture du pli cacheté n° 181, remis par lui le 15 juin dernier. — Le travail qu'il contenait, traitant d'un vert d'aniline pour teinture de laine, ainsi qu'une note complémentaire de M. Lauth, sont renvoyés au comité de chimie.

M. Engel-Dollfus adresse l'exposé financier de la situation de l'Ecole de filature et de tissage.

Par suite des derniers événements, l'Ecole a vu diminuer notablement le nombre de ses élèves; il est désirable qu'une propagande active s'occupe de lui venir en aide.

Le rapport de M. Engel sera lu dans la prochaine séance. En attendant, son impression est votée comme d'habitude, ainsi qu'un tirage spécial de 500 exemplaires.

M. G. A. Schœn remercie la Société pour sa nomination comme membre ordinaire.

M. F. Zurcher, membre correspondant, envoie un exemplaire de son

ouvrage : *Les Naufrages célèbres*, ainsi que les statistiques agricoles du commandant Maury.

M. Salathé, ancien notaire, propose à la Société de lui servir une rente de fr. 1,200, à charge par elle d'instituer plusieurs prix annuels en faveur d'ouvriers ayant manifesté le goût de l'épargne, et pour leur faciliter l'achat d'une maison.

La Société accepte avec reconnaissance cette généreuse proposition, et vote des remercîments au donateur.

Le comité d'utilité publique sera chargé d'étudier la question, et de présenter une rédaction pour les prix à établir.

M. G.-A. Hirn envoie une description de son pandynamomètre appliqué au balancier d'une machine à vapeur, et au moyen duquel il parvient à calculer le travail exact de la vapeur et du moteur. — Renvoi au comité de mécanique, qui est autorisé à décider l'impression.

Le comité de chimie demande l'adjonction de M. Jeanmaire, ainsi que l'échange du Bulletin contre le journal *American Chemist*. — Adopté.

Le comité de mécanique demande l'impression d'une note de M. Th. Schlumberger sur des expériences de matériel d'incendie faites en mars dernier chez MM. Dollfus-Mieg et Cie. — Adopté.

Travaux.

M. Hallauer donne lecture d'un mémoire exposant la théorie rationnelle du travail de la vapeur, en étudiant spécialement les condensations qui se produisent dans les cylindres de machine à vapeur.— Renvoi au comité de mécanique.

M. Camille Schœn communique un travail dont il est l'auteur, et dont le comité de mécanique demande l'impression et le renvoi à la Chambre de commerce.

Ce travail, qui répond à une demande émanant d'une réunion d'industriels de la Basse-Autriche, a pour but de rechercher le meilleur mode pour arriver à un système uniforme dans le titrage des filés des différents textiles. — La Société en vote l'impression.

Pendant la séance, il est procédé au ballottage et à l'admission comme membre ordinaire de M. J.-J. Læderich fils, chimiste chez MM. Thierry-Mieg, et présenté par M. Jean Heilmann.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

Séance du 9 octobre 1872.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures, sous la présidence de M. Rosenstiehl. — Sept membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance, rédigé par M. Brandt, est lu et adopté.

M. E. Lacroix, éditeur à Paris, adresse à la Société industrielle deux ouvrages sur lesquels il désirerait connaître l'appréciation des membres du comité de chimie. Ces ouvrages sont : *Le Guide du teinturier*, par F. Fol; et le tome Ier de l'*Exposé des explications de l'électricité*, par M. le comte du Moncel. — Ces livres sont remis, le premier à M. Brandt, et le second à M. Schneider, avec prière de les examiner et de faire un rapport verbal au comité.

M. Brandt expose les résultats qu'il a obtenus dans l'examen d'un nouveau noir d'aniline signalé par M. Gustave Engel. Le rapporteur a constaté que le noir de M. Engel pourrait rendre des services dans l'impression à la planche, mais qu'il n'est point applicable à l'impression au rouleau.

M. Brandt communique une série d'observations relatives à la composition du noir d'aniline, dans lequel il soupçonne l'existence de deux noirs de nuances et de solidités différentes. — Le comité demande l'impression de la notice de M. Brandt.

La séance est levée à 6 heures.

Séance du 13 novembre 1872.

La séance est ouverte à six heures. — Douze membres sont présents.

M. Rosenstiehl remercie ses collègues de la confiance qu'ils ont bien voulu lui témoigner en le priant, à l'unanimité, de vouloir bien occuper les fonctions de secrétaire du comité de chimie, fonctions vacantes par suite de la démission de M. Scheurer-Kestner, retenu à Paris par son mandat de représentant du peuple.

M. le secrétaire rappelle les éminents services rendus par M. Scheurer-Kestner, et exprime son désir de s'inspirer toujours des vieilles traditions du comité, qui se résument en deux mots : *Travail et progrès.*

Après la lecture et l'adoption du procès-verbal de la dernière séance, M. le secrétaire communique une lettre du Dr Sacc, traitant d'un nouveau procédé de teinture qui consiste à former des savons insolubles sur les tissus. Les observations de plusieurs membres du comité ayant établi que le procédé en question ne présente aucune nouveauté, le comité demande que la lettre de M. le Dr Sacc soit déposée aux archives de la Société industrielle.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 6 3/4 heures.

Séance du 11 décembre 1872.

La séance est ouverte à 5 3/4 heures. — Quinze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Auerbach, chimiste chez MM. Gessert frères, à Elberfeld, envoie une monographie sur l'anthracène et ses dérivés, avec prière de soumettre cette brochure au jugement des membres du comité de chimie.

M. Rosenstiehl, qui a examiné cet ouvrage, prend la parole pour en donner une appréciation succincte mais complète. Le comité, vu l'impossibilité de faire un rapport sur un travail déjà imprimé, demande que l'exposé verbal de M. Rosenstiehl soit inséré dans le procès-verbal de la séance.

Voici cet exposé :

« Le sujet est plein d'actualité, et c'est avec un vif intérêt que j'ai

parcouru la brochure. Je n'ai pas pu m'empêcher de remarquer la grande parenté qui existe entre cet ouvrage et les articles que M. Kopp publie dans le *Moniteur scientifique* sur le même sujet. Beaucoup de passages, surtout ceux qui sont consacrés à la description des corps, sont identiques. Cela s'explique : M. Auerbach a été préparateur de M. Kopp à l'Ecole polytechnique de Zurich. Je ne veux pas dire que tout l'ouvrage soit la traduction en langue allemande des articles de M. Kopp. Ceux-ci ont commencé à paraître en août 1871, et leur publication n'est pas achevée: comme la science a marché depuis, l'auteur a pu faire quelques additions.

« Les articles relatifs à l'anthracène et à l'alizarine sont rédigés d'une façon plus indépendante. L'auteur développe les hypothèses admises sur la constitution de ces corps.

« On trouve dans son ouvrage la représentation graphique des molécules, qui permet de se rendre compte de la position relative des atomes. A propos de l'alizarine, l'auteur résume ce que l'on sait de la garance et de ses dérivés commerciaux; il rectifie, en passant, une erreur d'appréciation faite au laboratoire de l'Ecole polytechnique de Zurich, relative à l'action de la chaleur sur l'alizarate de chaux. Dans une première expérience, celui-ci avait été préparé avec l'alizarine artificielle; par la distillation sèche on en a obtenu de l'anthraquinone.

« Le purpurate de chaux n'en a pas donné; on ne se rend pas aisément compte de la production d'anthraquinone dans ces conditions. Depuis on a reconnu que l'alizarate de chaux pur n'en donne pas; celui qui a servi à l'expérience précédente renfermait de l'anthraquinone provenant de l'alizarine artificielle.

« J'arrive à la partie non encore publiée dans le *Moniteur scientifique*. J'ai remarqué que l'auteur y décrit aussi des corps qui n'ont pas encore été préparés à l'aide de l'anthracène, mais qui s'y rattachent indubitablement par leurs réactions; je citerai le principe actif de la rhubarbe, l'acide chrysophamique, et un dérivé de l'aloës, l'acide chrysammique. Les rapprochements que fait l'auteur engagent à faire des recherches synthétiques; son travail portera des fruits. Le livre se termine par une collection de recettes qui paraît être ce qu'il y a de plus complet qui ait été publié sur la matière. Je n'ai pas été

à même d'essayer individuellement chaque recette; mais leur seule comparaison avec celles que nous employons, permet de juger qu'elles sont rationnelles et bonnes par conséquent. On trouve aussi des indications fort intéressantes sur l'emploi en teinture des nouvelles matières colorantes artificielles. Les noms des auteurs qui ont été consultés, se trouvent rejetés dans une table spéciale; cette disposition heureuse a l'avantage de débarrasser le texte des renvois qui gênent la lecture attentive.

« En somme, l'ouvrage de M. Auerbach est excellent; il résume l'état actuel de la question, en montrant ce qui est fait et en permettant d'en déduire ce qui reste à faire.

« Il est pour nous particulièrement utile. Les journaux scientifiques qui paraissent aujourd'hui, sont trop nombreux pour que le peu de loisir que nous laissent nos occupations journalières, nous permettent de les parcourir tous et de grouper les progrès de la science dans chaque direction spéciale.

« M. Auerbach était du reste fort compétent en la matière. Préparateur de M. Kopp, il a eu l'occasion d'étudier avec lui et sous sa direction ces matières colorantes; les lecteurs du *Moniteur scientifique* ont souvent dû remarquer son nom en tête d'articles relatifs à l'alizarine artificielle; il en a fait l'analyse immédiate et y a signalé la présence d'anthraquinone, d'oxyanthraquinone; il y a découvert une anthraquinone isomère qui est peut-être identique avec celle obtenue au commencement de cette année par notre collègue M. Schützenberger; enfin c'est lui qui nous a dévoilé la composition et la nature de cette matière, à laquelle l'alizarine artificielle de MM. Gessert frères et le produit qu'ils appellent improprement *purpurine*, doivent la propriété de donner de beaux rouges comparables à ceux de l'extrait de garance. Selon lui, ce serait un isomère de la purpurine qu'il appelle *isopurpurine*. »

Après avoir ainsi exprimé son jugement, M. Rosenstiehl fait observer que depuis la publication de cet ouvrage, on a signalé deux nouveaux hydrocarbures isomères de l'anthracène. L'un est contenu dans le goudron de houille, et a été étudié par M. Grache; il se distingue par son point de fusion relativement bas (105° au lieu de 213°). L'autre a été obtenu par M. Schmitt, en réduisant l'anthraquinone

mononitrée rouge; ce carbure fond à 247° centigrades. La découverte de ces composés, ainsi que de l'anthraquinone isomère, est intéressante en ce sens qu'elle pourrait hâter le moment où l'on réussira à produire artificiellement la véritable purpurine, laquelle paraît appartenir à une série isomère de celle de l'alizarine.

M. Rosenstiehl, chargé de l'examen d'une notice du Dr Schwalbe sur la transformation de la caséine du lait en une matière albuminoïde, sous l'influence de l'essence de moutarde, a trouvé dans le *Moniteur scientifique* du mois d'août 1872 la description des essais que M. Kopp a effectués avec cette nouvelle albumine préparée par M. Schwalbe lui-même.

Il résulte de ces essais que l'albumine en question laisse un résidu insoluble abondant, et que tout en se coagulant par la vapeur et en fixant un peu les matières colorantes, elle ne saurait sous ce rapport être comparée à l'albumine et encore moins la remplacer. En présence de ces résultats, le comité propose de déposer aux archives la communication de M. Schwalbe.

Le comité de chimie demande l'adjonction de M. Goppelsrœder et l'échange de son titre de membre correspondant en celui de membre honoraire.

M. Schneider annonce que l'ouvrage dont il a été chargé de rendre compte forme le premier volume d'un traité complet des applications de l'électricité, publié par le comte Th. du Moncel. Ce volume, consacré à la technologie électrique, contient l'étude de la propagation électrique dans les circuits de toute nature, la description de toutes les piles imaginées jusqu'ici, les réactions qui s'y produisent et les calculs qui s'y rapportent, les études relatives aux câbles sous-marins, et enfin le système des mesures électriques qui fournissent les valeurs numériques servant de base à la construction, aux essais et à la pose des lignes sous-marines. L'exposé des questions est facilement intelligible aux personnes qui prennent le soin de se familiariser avec les définitions préliminaires indispensables, et n'exige pas de connaissances mathémathiques trop élevées. On trouve dans ce livre des détails qu'on chercherait en vain dans les meilleurs traités spéciaux publiés jusqu'à ce jour, et comme tous les renseignements sont puisés aux meilleures sources ou émanent des hommes les plus compétents, on peut

considérer l'ouvrage en question, quand les trois derniers volumes seront livrés à la publicité, comme un traité spécial et complet des applications de l'électricité, tant au point de vue théorique qu'au point de vue pratique, tout à fait à la hauteur des derniers progrès de la science.

Aussi le comité de chimie propose-t-il de remercier sincèrement M. Lacroix, éditeur à Paris, d'avoir bien voulu doter la bibliothèque de la Société industrielle d'un ouvrage d'une si incontestable utilité. Un extrait du procès-verbal du comité sera adressé à M. Lacroix.

M. Meunier-Dollfus, ayant lu dans le *Bulletin de la Société chimique* du mois d'octobre 1872 la description d'un acier spécial au tungstère (dit acier Muchet), s'est adressé à M. Gruner, à Paris, pour obtenir des renseignements plus circonstanciés sur ce métal. M. Gruner, qui a analysé cet acier, y a trouvé jusqu'à 8 °/₀ de tungstène, un peu de carbone et des traces de silicium, mais pas un atome de titane, contrairement à ce que pourrait faire supposer le nom de la Compagnie anglaise qui le livre au commerce : *Titania forest steel works Company*.

Cet acier extraordinairement dur sert à tourner les jantes en acier des roues des chemins de fer, et pourrait peut-être convenir à la fabrication des râcles de rouleaux. M. Engel-Dollfus se chargera de faire venir un échantillon de cet acier, et d'examiner jusqu'à quel point il résiste à l'action des acides.

Le comité décide qu'à l'avenir l'ouverture de ses séances sera remise de 5 1/2 heures à 6 heures du soir.

La séance est levée à 7 heures.

Séance du 15 janvier 1873.

La séance est ouverte à 6 heures. — Douze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le comité propose d'envoyer à MM. Auerbach et Schwalbe la copie des paragraphes 1 et 2 du procès-verbal du 11 décembre 1872, qui traitent des communications que ces messieurs ont faites à la Société industrielle.

M. le Dr L. Gautier, professeur de chimie au collége de Melle (Deux-Sèvres), annonce qu'il se propose de publier la traduction d'un traité des matières colorantes artificielles dérivées du goudron de houille, par M. Kopp, de Zurich, et demande si la Société industrielle

ne pourrait pas lui fournir les étoffes nécessaires pour les échantillons de tissus teints et imprimés qu'il a l'intention d'introduire dans l'ouvrage. — Le comité de chimie prie la Société industrielle de vouloir bien recommander M. Gautier à M. Engel-Dollfus qui voudrait peut-être l'aider à se procurer dans le commerce et surtout dans les maisons alsaciennes de Paris, les principales nuances dont il aurait besoin.

M. Girod aîné, fabricant de produits chimiques à Aiguebelle (Savoie), croit avoir trouvé un procédé pour marquer d'une manière indélébile les tissus de coton destinés à subir les diverses opérations de la teinture. Ce moyen, dit l'inventeur, consiste à faire chauffer préalablement le caractère ou le chiffre qui doit donner l'empreinte à l'étoffe. Le comité désirerait de plus amples détails, et quelques échantillons de tissus marqués par ce procédé.

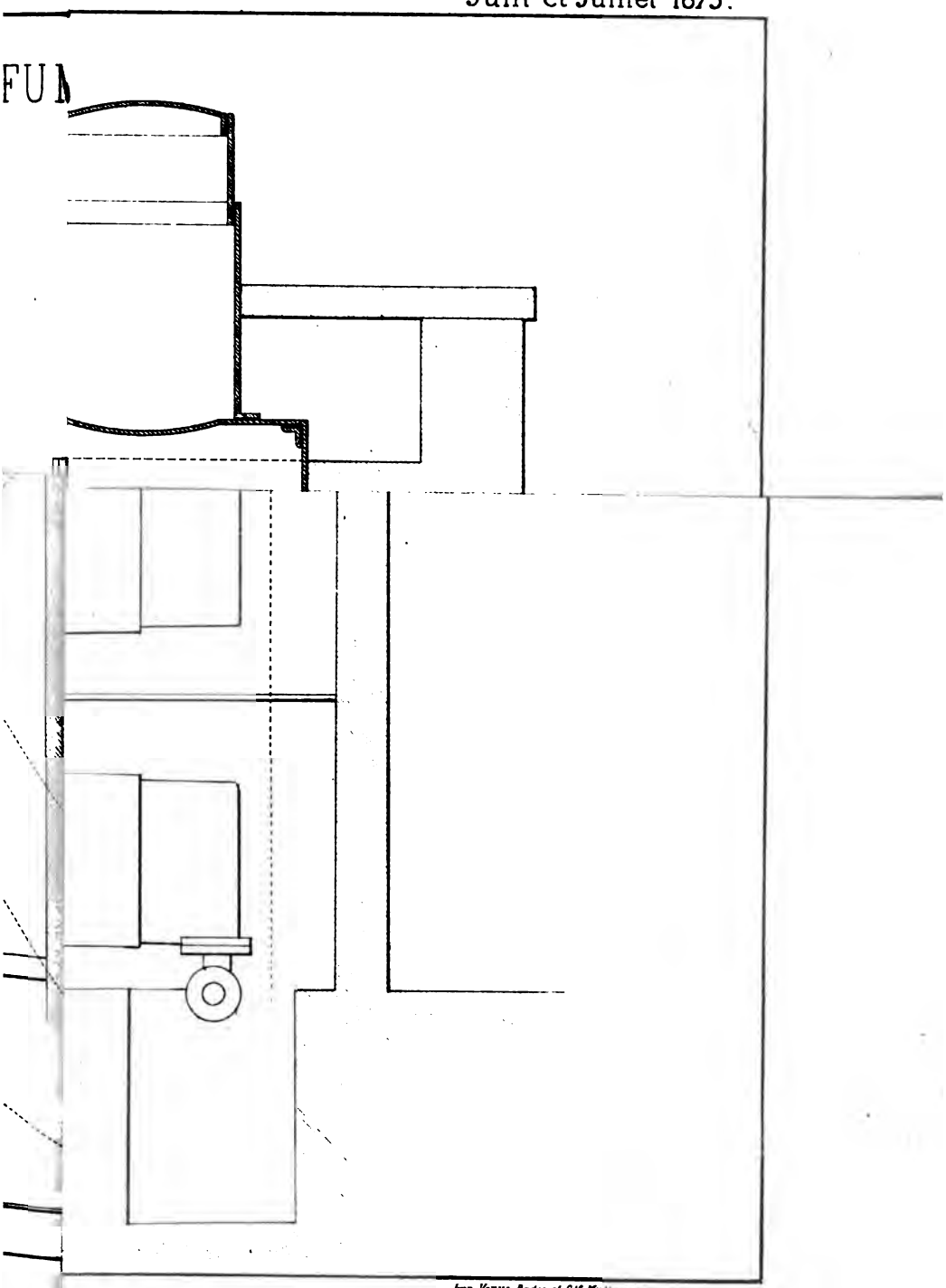
A l'occasion de la communicatian de M. Girod, M. Camille Kœchlin exprime l'espoir qu'une matière colorante mêlée à la parafine fondue et imprimée pourrait résister aux opérations du blanchiment et constituer une bonne encre à marquer les tissus.

M. Rosenstiehl signale quelques expériences qu'il a faites pour marquer les tissus avec du platine mécanique d'après le procédé Vial. L'impression a été faite par un timbre au moyen de sulfate de platine convenablement épaissi, sur lequel on collait un papier saupoudré de cuivre précipité par le zinc. La nuance grise obtenue a été éclaircie de moitié par les opérations de blanchiment.

M. Rosenstiehl signale à l'attention du comité le brevet de M. Hélouis, relatif au bronze de platine. Cet alliage, réputé inattaquable par les acides, pourrait peut-être convenir pour la fabrication des râcles de rouleaux. Le comité prie le bureau de la Société industrielle de vouloir bien rechercher l'adresse de M. Hélouis (Voir la Revue des brevets métallurgiques français dans le *Bulletin de la Société chimique* du 5 janvier 1873, page 43, brevet 93,259 du 11 décembre 1871), d'appeler son attention sur l'emploi possible de ce nouvel alliage, et de le prier d'envoyer à la Société industrielle une lame pareille au bout de râcle que M. Rosenstiehl lui adressera comme modèle.

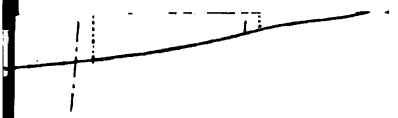
La séance est levée à 7 heures.

Mulhouse. — Imprimerie Veuve Bader & Cie.



Imp Veuve Bader et Cie Mulhouse

Co
urbe
0m.
12.7
111249

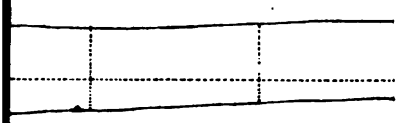


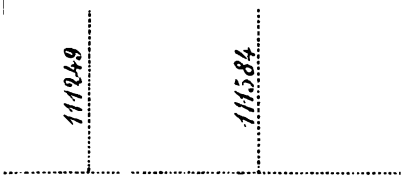
Courbe N°. I

urbe 0^{m^2}.00447

0^m.004967 pressior

12.70 chevaux





BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Août 1873)

NOTE

sur les moyens de prévenir les chances de feu dans les établissements industriels, et organisation du service d'incendie, par F. ENGEL-GROS.

Séance du 26 février 1873.

INTRODUCTION.

Votre comité d'utilité publique ayant attiré l'attention sur cette grave question, j'ai pensé qu'il serait utile de faire connaître et de livrer à la publicité les moyens employés dans quelques-uns des grands établissements de Mulhouse pour prévenir et combattre les incendies.

Les différents prix que la Société industrielle a mis au concours, ne sont qu'une raison de plus pour que toutes les personnes qui sont en possession de renseignements utiles, les fassent converger vers ce centre habituel d'informations.

En effet, un travail très complet sur cette matière intéressante, qui peut revendiquer une des premières places parmi les questions d'utilité publique, ne pourra être fait que lorsque les éléments essentiels auront été réunis.

Des progrès considérables, dont la plupart sont tout nouveaux et très peu connus, ont été réalisés ces dernières années, et nous

sommes bien loin de l'époque où des moyens très primitifs[1], si primitifs qu'ils exciteraient l'hilarité si l'on venait à les décrire, étaient le seul obstacle à opposer au fléau dévastateur.

Plusieurs de ces moyens sont entièrement nouveaux; d'autres, que nous donnons également, nous paraissent, par leur simplicité même, désignés à être répandus avec quelque utilité parmi les personnes qui s'occupent de construction ou d'organisation d'établissements industriels.

Le sujet que nous allons traiter est tout d'actualité : la fréquence des sinistres industriels avec les chômages et les pertes qui en résultent, les difficultés toujours croissantes de s'assurer à un taux qui ne soit pas par trop exorbitant, rendent cette question doublement intéressante.

Il n'est pas inutile d'insister ici sur les grandes pertes d'argent et de temps qui sont généralement occasionnées par un sinistre industriel.

Aux ennuis de tout genre vient s'ajouter la plupart du temps une perturbation profonde, qui se fait surtout sentir dans le genre d'industries que nous avons autour de nous.

Dans bien des établissements, on le sait, une série d'ateliers concourent à la confection d'un même produit; qu'un de ces ateliers vienne à brûler, il en résultera un chômage général, ou tout au moins devra-t-on avoir recours à des expédients toujours très fâcheux.

Ce n'est pas ici le cas de s'arrêter au point qui, à bien des yeux, est le plus essentiel, c'est-à-dire au sort réservé aux ouvriers d'un établissement incendié.

Jusqu'ici du moins, et à de rares exceptions près, Mulhouse est resté Mulhouse; je veux dire que l'ouvrier n'y est jamais resté sans salaire, même en cas de chômage par suite d'incendie.

N'oublions pas de dire que c'est la fréquence des sinistres industriels qui est la principale cause de l'élévation des primes

---

[1] Voir à la fin de l'introduction la Note historique.

d'assurance, et que pour cette raison aussi l'assurance d'un grand établissement industriel est devenu une chose importante et difficile.

Si dès à présent il ne nous est pas possible de traiter bien des questions se rapportant à cette matière, nous tâcherons plus tard de compléter notre travail en y joignant la série de renseignements ainsi que les dispositions nouvelles qu'on pourrait nous avoir communiquées.

La connaissance approfondie de ces moyens fait généralement partie du domaine de la mécanique; nous avons tenu à vulgariser ce que nous en possédions, en faisant connaître une série de moyens bons et pratiques dont nous avons été souvent à même de constater l'utilité; mais afin d'éviter tout malentendu, nous devons dire qu'on se tromperait en chcerhant dans notre notice une sorte de manuel de pompier.

Pour opérer avec ordre, j'ai divisé mon étude en trois parties :

La première traitera de la prévention des incendies au point de vue de la construction.

La deuxième des appareils propres à combattre le feu.

La troisième enfin traitera spécialement des principaux moyens de surveillance et de contrôle, ainsi que de l'organisation spéciale du service d'incendie.

NOTE HISTORIQUE.

Je dois aux recherches de mon frère, Arthur Engel, des données assez curieuses sur le sujet qui nous occupe. Je les crois de nature à intéresser la Société industrielle, et vais les résumer succinctement.

L'invention des pompes à incendie est fort ancienne et date du IIe siècle avant notre ère; c'est Ctésibicus, d'Alexandrie, qui en est l'inventeur[1].

---

[1] Rich, *Dictionnaire des antiquités grecques et romaines*, article « Ctésibica machina. »

La preuve en est incontestablement établie par la trouvaille qui a été faite en Italie, à Castrum-Novum près de Civita-Vecchia. Quatre cents ans plus tard, dans une lettre à l'empereur Trajan sur l'incendie de Nicomédie, Pline parle de l'emploi qu'on fit de « syphons; » or, ces syphons ne sont autre chose que des pompes à incendie aspirantes et foulantes.

Bien connue des anciens, la pompe à incendie a subi le sort de beaucoup d'inventions; elle a été oubliée pendant quinze siècles, et c'est au bout de cette longue période d'années que nous la voyons remplacée d'abord par des seaux[1], puis environ cent ans plus tard par un engin plus perfectionné, la seringue. Ce petit instrument était fort répandu alors, et les incrédules peuvent encore en voir un certain nombre d'exemplaires conservés dans quelques musées archéologiques.

Le musée de Bâle, installé dans une des annexes de la cathédrale, en possède une; (voir Catalogue n° XVI, 23, *Handfeuerspritze von 1557. Geschenk von lœbl. Pflegamt des Spitals*). La provenance de cet engin pourrait suggérer quelques doutes sur l'exactitude du catalogue; mais des renseignements pris de différents côtés, et notamment auprès de M. Moritz Heine, l'intelligent conservateur de ce musée, m'ont prouvé tout le contraire.

Du reste, bien d'autres sources sont là pour le démontrer. Nous trouvons par exemple dans le *Dictionnaire raisonné du mobilier français*, de M. Viollet-Leduc, article « Seringue », des détails intéressants sur un spécimen de ce genre qu'on conserve à Troyes; on en trouvera plus loin le croquis, et l'on remarquera qu'il est construit avec soin et même avec un certain luxe[2].

---

[1] Les seaux furent importés de Francfort en Alsace pendant la deuxième moitié du XV° siècle. (Renseignement dû à l'obligeance et à l'érudition de M. X. Mossmann, archiviste à Colmar.)

[2] Cet ustensile, dit M. Viollet-Leduc, fut employé dès le XV° siècle comme engin propre à éteindre les incendies. En 1618, un commencement d'incendie causé par la foudre fut éteint par le grand chantre de la cathédrale de Troyes, Pierre Dadier, qui alla quérir une seringue de maréchal. En 1700, la cathédrale de Troyes possédait plusieurs seringues disposées à cet effet, et leur

Les pompes à incendie ordinaires, telles que nous les connaissons, ne reparurent que vers le commencement du XVIIe siècle, environ cent ans plus tard.

Ce n'est pas dire qu'auparavant des essais très sérieux n'aient été tentés en vue d'arriver à perfectionner le matériel destiné à combattre les incendies.

Grâce aux indications qu'ont bien voulu nous donner MM. Viollet-Leduc et Chevignard, de Paris, nous avons trouvé, dans un ouvrage technique, fort rare, publié à Lyon en 1578, une gravure si curieuse, que nous ne résistons pas au désir d'en donner la reproduction; on la trouvera à la fin de notre note. C'est une sorte d'appareil extincteur à vis, de construction assez régulière. Comme le dessin est très net et se comprend à simple vue, nous n'en donnons pas la description[1].

Pour en revenir aux pompes à incendie, nous voyons qu'en 1701 la ville de Leipzig en possédait plusieurs, de diverses gran-

---

emploi ne put arrêter les progrès du feu qui prit, pendant la nuit du 7 au 8 octobre de cette année, à la flèche de charpente de l'église. On pratiquait de petits réservoirs sous les combles des grands monuments, destinés à recueillir les eaux de pluie, et à chacun de ces réservoirs était attachée une seringue. Il suffit, en effet, au premier moment, d'une petite quantité d'eau pour prévenir un sinistre, et la seringue permettait d'envoyer cette eau sur le point attaqué. Cette même cathédrale de Troyes possède encore un de ces engins, qui date du XVIe siècle. Cet objet a été découvert dans les combles par M. Millet, architecte diocésain de Troyes, qui a bien voulu nous en fournir un dessin très exact. Il est fait de bronze, avec manche de bois de noyer. Sur la base du cylindre sont gravées les armes du chapitre (voyez en *A*) avec les deux initiales S P, Sanctus Petrus, patron de la cathédrale. Nous donnons en *B* le détail de la fermeture de la partie postérieure, et du piston, garni de cuir, en *C* Cet ustensile est d'une conservation parfaite et fabriqué avec un soin extrême.

[1] Cet ouvrage, dont j'ai eu tout récemment l'occasion de faire l'acquisition, porte le titre suivant :

Théatre des instruments mathématiques et méchaniques de Jacques Besson, Dauphinois, docte mathématicien, avec l'interprétation des figures d'iceluy par François Bervald, par Barthélémy Vincent, MDLXXVIII.

Nous y lisons : Proposit, LII, Espèce d'artifice nouveau propre à jeter l'eau contre le feu, memement lorsque la flamme empesche que nul ne peut approcher de l'édifice qui ard

deurs, et qu'elle venait de recevoir de Hollande, qui paraît être la patrie de ce genre d'appareils, quatre pompes d'un système tout à fait nouveau, et dont on avait l'air de faire grand cas[1].

Ces pompes, récemmeut inventées, étaient appelées *Schlangenfeuerspritzen,* et formaient l'intermédiaire entre les pompes ordinaires à bâche et les pompes aspirantes et foulantes.

Une sorte d'entonnoir mobile *(Wassersack)* était relié à la bâche de la pompe par un boyau plus ou moins long, et pouvait être placé auprès d'une prise d'eau[2], d'une rivière ou de tout autre endroit convenable, servant ainsi à alimenter la pompe et remplaçant la chaîne à bras d'hommes. Ce système était trouvé très compliqué alors; aussi les instructions et les recommandations ne sont-elles pas ménagées.

Un peu avant cette époque, au milieu du XVIIe siècle, l'envoi que fait la ville de Colmar à Strasbourg d'un potier d'étain et d'un fondeur de cloches pour étudier de nouveaux engins appelés « *Fewerspritzen*[3], » prouve que les pompes à incendie apparurent dans notre province au moment où elles se répandirent en France et en Allemagne.

Depuis deux cents ans, il faut le dire, les progrès jusqu'ici n'avaient pas été bien grands. Depuis peu de temps seulement on est entré dans une nouvelle voie plus conforme à l'état d'avancement de la mécanique. La vulgarisation de la pompe à vapeur venant d'Angleterre et d'Amérique en est la preuve. Aujourd'hui même nous voyons la grande industrie employer des moyens nouveaux plus efficaces encore. Espérons que ces moyens ne tarderont pas à se répandre, et qu'on donnera de plus en plus de soins à cette partie importante de nos services, si souvent par trop négligée.

---

[1] *Der Stadt Leipzig Ordnungen*, Leipzig, 1701.

[2] En 1701, Leipzig avait tout un système de bornes-fontaines et de distributions d'eau pour le cas d'incendie.

[3] Lettre adressée le 31 décembre 1646 à l'ammeistre régent de Strasbourg, par la ville de Colmar. (Renseignements dus à M. X. Mossmann.)

PREMIÈRE PARTIE.

De la prévention des incendies au point de vue de la construction.

Si nous avions aujourd'hui à créer de nouveaux établissements, nous les construirions de telle manière que le danger de propagation du feu fût réduit à sa plus simple expression.

On pourrait alors songer sérieusement à devenir son propre assureur en mettant chaque année en réserve une somme qui, grossie des intérêts, ne tarderait pas à être assez considérable pour parer à toute éventualité.

On aurait ainsi un établissement exempt d'une charge qui est aujourd'hui très lourde.

Sans construire des bâtiments tout à fait *fire-proof*, nous arriverions, par une série de dispositions bien comprises, à rendre nos bâtiments à peu près incombustibles, et nous aurions en même temps la certitude de ne pas voir un sinistre arriver à des proportions qui en font de véritables catastrophes.

La construction des bâtiments véritablement *fire-proof* est très usitée en Angleterre, parce que la fonte et la brique y sont à des prix sensiblement plus bas que dans notre pays, et elle y a acquis un grand développement.

Le nouveau mode de construction (fig. 1) qui permet de supprimer les grands voûtages, toujours difficiles à faire et quelquefois dangereux, et de les remplacer par de petites voûtes transversales d'une ouverture trois ou quatre fois moins grande (fig. 2), a puissamment contribué à répandre ce genre de construction, qui offrait auparavant de sérieuses difficultés et beaucoup moins de sécurité.

Les constructions *fire-proof* auraient certainement commencé à se répandre chez nous, si une fâcheuse et énorme hausse ne venait de se produire sur le prix du fer et de la houille.

Les ingénieurs et les architectes ne raisonnent pas assez la question des chances de feu; il est facile de s'en apercevoir à la manière dont sont généralement faits, par exemple, les murs de feu, les corniches, etc.

Quand on a construit plusieurs bâtiments avec le désir de les aménager sous ce rapport aussi convenablement que possible, on arrive certainement à des résultats très sérieux, et dont l'importance n'échappera à personne.

Nous allons donner rapidement l'indication de quelques bons préservatifs, moyens reconnus bons par la grande expérience que nous avons des incendies industriels: triste expérience qui nous pousse à nous ingénier sans relâche à les rendre le plus rares possibles.

Un des meilleurs moyens pour empêcher la propagation du feu, sont les plafonds.

On fait quelquefois aux endroits dangereux des plafonds sur treillages en fil de fer, mais ils sont plus chers que les plafonds sur lattes de bois; ceux-ci, lorsqu'ils sont bien faits, sont très suffisants, et peuvent résister pendant très longtemps à l'action d'une forte chaleur et même des flammes.

Nous sommes persuadés que si la plupart de nos salles de filatures de Mulhouse avaient été plafonnées, nous aurions eu à enregistrer deux fois moins de sinistres. Nous croyons également que l'augmentation des frais de premier établissement qui en serait résulté, aurait été largement compensée par la différence sur les primes d'assurances; elles n'eussent pas monté aussi vite et atteint les proportions actuelles.

A côté du danger causé par l'absence de plafonds, il ne faut pas oublier de citer la corniche qui, neuf fois sur dix, propage le feu.

On devrait s'interdire de construire des corniches en bois ou de faire dépasser les chevrons des toits; l'aspect des bâtiments en souffrirait peut-être, mais cet inconvénient serait largement compensé par les avantages qu'on en retirerait.

Du reste, notre architecture industrielle de Mulhouse n'est pas assez soignée pour que la raison ci-dessus empêche de mettre à exécution cette règle si importante, *que les corniches doivent toujours et dans tous les cas être faites en briques ou en matière incombustible*[1].

On voit souvent établir à grands frais des murs de feu dépassant les toits, et on laisse subsister à côté de ce moyen préservatif des corniches en bois et même des corniches qui ne sont pas coupées par le mur de feu. Les architectes qui exécutent ces genres de travaux n'ont occasionné que des dépenses et provoqué peut-être une trompeuse sécurité; nous le répétons, avant tout *renoncez aux corniches combustibles* et faites des murs de feu qui divisent réellement les bâtiments en plusieurs parties.

De bons murs de feu doivent être construits en briques. En cas de feu, le moellon est détérioré et les murs (principalement ceux qui supportent des scellements) sautent facilement.

Ces murs de feu, quand ils sont placés à l'extrémité d'un bâtiment, doivent être assez épais pour pouvoir, à la rigueur, se tenir debout tout seuls; on peut risquer sans cela de terribles accidents.

Il est essentiel, et cependant cela ne se fait presque jamais, de ne pas faire passer des poutrages à travers un mur de feu. Les pannes, ainsi que les lattes des toitures, devront être coupées à fleur du mur, et si, pour une raison quelconque, on ne veut pas faire dépasser le mur de feu au-dessus des tuiles, il est nécessaire que celles-ci soient placées sur le mortier même, afin que le feu ne puisse pas se propager par les lattes de toiture.

Depuis quelques années déjà, partout où nous avons construit des murs de feu, les pannes reposent sur des petits supports en fonte scellés contre chaque côté de ce mur (fig. 3).

---

[1] Une ordonnance de police défend du reste la construction de corniches en bois dans le rayon de Mulhouse, mais elle n'est pas toujours observée, et dès que nous sortons dudit rayon, nous remarquons qu'on n'y apporte plus la moindre attention.

Un mur de feu qui a des ouvertures fermées par des portes en bois, ne remplit pas le but voulu.

Il faut que toutes les ouvertures puissent être fermées à l'aide de portes en fer bien construites; nous disons bien construites, car il faudra qu'elles soient, contre l'habitude, solidement établies et montées sur deux cadres fixés de chaque côté du mur par des boulons le traversant de part en part, et non scellées simplement à un mur qui peut se crevasser et cesser de les maintenir au moment où elles sont le plus nécessaires.

Quand à côté des portes se trouvent des ouvertures de ventilation ou autres, nous engageons à adopter une disposition dans le genre de celle qui est indiquée par la figure 5.

Elle assure la fermeture de ces passages qui, à un moment donné, pourraient être dangereux.

On sait qu'il ne suffit pas d'avoir des murs de feu et des portes en fer pour que le feu ne se propage pas; pour arriver à ce résultat, il faut que ces portes *soient fermées*. Nous indiquons au dernier chapitre, qui traite de la surveillance à exercer, comment dans certains cas, on peut arriver à obliger les surveillants à les tenir fermées. (Voir fig. 4.)

Parmi les causes générales de danger, dans un établissement, nous citerons également les poëles et fourneaux qui heureusement tendent de plus en plus à disparaître, et sont avantageusement remplacés par des chauffages à la vapeur.

C'est aux directeurs à veiller à ce que partout où il y a des fourneaux, on les entoure de murs de briques, et qu'on défende de rassembler dans leur voisinage des copeaux ou toutes autres matières inflammables.

Il sera toujours prudent de faire les carrelages de briques qui les supportent et les petits murs dont on devrait les entourer dans certains cas, assez grands, et de conserver la réserve de combustible dans des caisses en tôle non adossées au fourneau.

La disposition vicieuse des becs de gaz peut aussi être une cause fréquente d'accidents.

Nous nous bornerons à dire qu'ils doivent être montés sur de longs bras très éloignés des cloisons ou des piliers contre lesquels ils sont attachés. On évitera ainsi de mettre le feu à la cloison ou au support, et de fondre le tuyau même d'arrivée du gaz, qu'on a le tort de faire en cet endroit en plomb au lieu d'employer du fer qui ne fond pas.

Nous croyons utile de donner le croquis (fig. 6) du robinet de gaz que nous employons; il est économique et a l'avantage de conserver la clé du robinet quand la petite vis de retenue vient à se détacher; cela n'a pas lieu dans la plupart des becs qui ont la poignée du robinet tournée vers le bas.

Nous terminerons l'énoncé de ces quelques conseils par la recommandation de bâtir bien isolés et de diviser autant que possible en plusieurs parties les bâtiments où les risques d'incendie sont les plus grands. Les séchoirs, les étendages sont, comme les théâtres, appelés à brûler fréquemment. Puisqu'ils sont en quelque sorte prédestinés à être incendiés (ce que prouve du reste l'élévation des primes), disposons-les donc de manière à ce qu'ils puissent brûler en faisant autour d'eux le moins de mal possible.

C'est pour cette raison que le grand bâtiment servant d'oxydation dans notre fabrique d'indienne, ayant été récemment reconstruit à la suite d'un sinistre, a été divisé en sept compartiments séparés tous par des murs de feu dépassant le toit; il est probable que là au moins nous n'avons plus à craindre de *sinistre général.*

Les sinistres partiels qui pourraient y éclater seront promptement maîtrisés; en outre, *les poutrages sont disposés de manière à tomber facilement et sans détériorer les murs;* on voit par là que la prévoyance trouve à s'exercer même en vue des sinistres.

DEUXIÈME PARTIE.

Appareils pour combattre le feu.

Ce chapitre comprendra la description d'appareils entièrement nouveaux et d'appareils généralement peu connus; je ne m'occuperai qu'accidentellement des appareils courants, pompes à incendie et autres connus de tout le monde, et dont on peut trouver la description dans des livres et manuels spéciaux.

A. — Extincteurs.

Tout d'abord nous parlerons d'appareils dits « extincteurs, » qui, appelés à figurer aux débuts d'un incendie, peuvent rendre les plus grands services.

Diversément appréciés par les praticiens, nous n'hésiterons pas à en recommander chaudement l'emploi, à condition qu'on veuille toutefois se conformer à quelques recommandations bien simples que l'on trouvera plus loin, et qui rendront ces appareils réellement pratiques.

Les extincteurs ne sont autre chose que des réservoirs fermés hermétiquement, construits en tôle ou tout autre métal, que l'on remplit en partie d'eau et en partie d'un agent qui développe sur ce liquide une pression assez considérable pour qu'il soit projeté avec force hors de l'appareil, lorsqu'on ouvre le robinet pour s'en servir.

Il y a deux systèmes d'extincteurs; les uns dits extincteurs chimiques, fonctionnent à l'aide de compositions chimiques, lesquelles, introduites dans l'eau, se délayent et produisent un dégagement énergique de gaz, et par conséquent une pression.

Les autres fonctionnent à l'aide de l'air comprimé.

Ce sont les extincteurs chimiques qui sont les plus répandus.

Ils ont été transformés à plusieurs reprises et semblent aujourd'hui être bien compris. Ces appareils, transportables à dos d'homme et généralement placés dans l'intérieur des ateliers,

aux endroits les plus dangereux (batteurs dans les filatures, menuiseries, etc.), doivent être sous la main à toute éventualité.

Il sont fort simples et se composent : d'un récipient, dont la fermeture hermétique est d'une nécessité absolue pour la conservation de la pression; et d'un tube percé de trous, destiné à faire pénéter dans l'intérieur les agents chimiques nécessaires pour le faire fonctionner.

Ce tube pénètre de toute sa longueur dans l'extincteur et est vissé à sa paroi inférieure, afin que la garniture en soit toujours noyée et par conséquent plus hermétique.

Au bas de l'appareil se trouve le robinet de décharge, qui porte un boyau en caoutchouc terminé par une petite lance.

Sur les côtés sont fixées deux courroies qui permettent de porter l'extincteur sur le dos.

Pour le faire fonctionner, il suffit d'ouvrir le robinet et de diriger contre la partie menacée le jet, qui durera jusqu'à ce que l'extincteur soit vide.

La durée de ce jet est évidemment proportionnelle à la dimension de son ouverture et à la capacité du récipient; mais il convient, afin de ne pas avoir un appareil trop lourd, de ne pas dépasser un poids total de kil. 30, récipient compris, c'est-à-dire d'une contenance de 20 litres environ.

C'est le poids maximum qu'on puisse faire porter aisément par un homme.

La durée du jet d'un appareil de dimension moyenne est de 8 à 10 minutes; c'est déjà beaucoup d'avoir toujours sous la main un secours immédiat de cette valeur.

On peut dire que la pression se conserve à peu près indéfiniment dans un appareil bien conditionné; elle varie, suivant la charge, de 4 à 8 atmosphères.

Les charges, généralement composées de bicarbonate de soude et d'acide tartrique, sont remplacées avantageusement par un

mélange de sulfate d'alumine et de bicarbonate de soude qui facilite l'extinction[1].

Les extincteurs à air comprimé, d'invention plus récente, sont construits à peu près de la même façon, avec la seule différence qu'une petite pompe à comprimer l'air y est ajoutée.

Pour les charger, on y introduit d'abord une certaine quantité d'air à une pression déterminée, puis on y injecte avec la même pompe une quantité d'eau également déterminée. Voici maintenant quelles sont les précautions à prendre pour que ces appareils conservent leur pression.

Avant tout ils devront être placés dans des armoires fermées, dont la clef se trouvera dans un endroit accessible, ou mieux, sous une cage en verre qui pourra être brisée à la première alerte.

Sans cette précaution, on toucherait souvent à l'appareil qui se trouverait vide ou en partie vidé au moment où l'on voudrait s'en servir.

Par ce même motif, il est indispensable de pouvoir se rendre compte du maintien de la pression des extincteurs, sans qu'il soit nécessaire pour cela de perdre du liquide en les essayant.

A cet effet on emploiera des manomètres qui pourront être vissés sur le raccord que porte le tuyau de sortie. Il sera ainsi possible de s'assurer fréquemment de l'état de la pression intérieure, sans pour cela perdre une goutte d'eau.

L'emploi des extincteurs de l'un et l'autre système est également recommandable pour les établissements industriels ou commerciaux.

Nous en conseillerons moins l'emploi dans les maisons particulières et dans des localités où il n'y a pas nécessité d'en avoir

[1] Le mélange de sulfate d'alumine et de bicarbonate de soude produit au contact de l'eau du gaz acide carbonique; en outre il se forme du sulfate de soude et de l'alumine en gelée. Cette gelée reste en suspension et, projetée avec l'eau sur les parties embrasées, elle les pénètre et les rend plus difficilement combustibles. Quant à l'acide carbonique, c'est lui qui donne à l'appareil la pression nécessaire pour son fonctionnement.

un certain nombre; car presque toujours il arrivera que l'appareil ne fonctionnera pas au moment utile, faute d'avoir pris les dispositions indispensables dont nous venons de parler.

Chacun des deux systèmes a ses avantages et ses petits inconvénients.

Si la charge de l'extincteur à air comprimé ne coûte rien, le contenu de l'appareil chimique a sur l'autre l'avantage de mieux éteindre pour les raisons énoncées plus haut; si le second de ces appareils a sur son concurrent le désavantage d'avoir plusieurs ouvertures au lieu de n'en avoir qu'une seule, ce qui augmente les chances de déperdition de pression, il a par contre l'avantage de pouvoir se recharger en quelques minutes avec la petite pompe qui y adhère, et de pouvoir, lorsqu'il est vide, servir de pompe à incendie ordinaire; il suffit pour cela de le placer dans un récipient qu'on puisse alimenter.

En résumé, et quoiqu'il ait des chances de détérioration plus grandes, c'est l'extincteur chimique que nous avons placé dans nos ateliers[1].

Ce qui nous prouve du reste qu'il est généralement préféré, c'est qu'on a à peu près cessé la construction des petits extincteurs à air comprimé.

Pour pouvoir mieux utiliser ce genre d'appareil et pour compléter notre matériel d'incendie, nous avons fait construire un petit chariot à deux roues excessivement léger et portant deux extincteurs. (Voir fig. 7).

Ce chariot est traîné par le premier homme qui se trouve prêt, et quand nous avons une alerte, c'est toujours le premier secours qui arrive sur les lieux.

L'utilité des extincteurs m'a donné l'idée d'en essayer l'application en grand, et en employant alors dans ce cas particulier l'air comprimé. Dans le courant de l'année 1872, je fis construire un appareil d'un volume de 2 mètres cubes, c'est-à-dire d'une

---

[1] Construction Wallerand, de Paris.

capacité d'environ soixante-dix fois plus grande que celle d'un extincteur ordinaire.

Les essais répondirent à mon attente, et le succès obtenu nous permet de songer aujourd'hui au développement de cette idée.

Ce grand appareil ne pourra cependant, malgré sa grande utilité, jamais être très répandu; son prix relativement élevé s'y oppose et son entretien nécessite des soins qui ne peuvent être donnés que par le personnel spécial d'un grand établissement; mais il n'en sera pas moins très utile comme complément des moyens préventifs pour le service de la grande industrie ou pour un groupe de petits établissements, ou encore pour le service d'une ville.

Qu'on se figure un grand réservoir cylindrique de un mètre de diamètre, en tôle d'acier, d'une épaisseur de 12 millimètres, monté sur des brancards et supporté par deux grandes roues.

L'axe du cylindre est incliné à 45° environ, et le chariot est traîné par deux chevaux attelés l'un devant l'autre.

Au bas de l'appareil se trouve une valve qui porte un raccord à son extrémité. C'est par cet orifice unique que se charge l'extincteur, et c'est là aussi que se fixent les boyaux pour la décharge.

Cette valve, construite avec les plus grands soins, porte un embranchement sur lequel sont fixés deux manomètres étalons indiquant la pression de l'appareil, et permettant de savoir au juste quelle est cette pression pendant la charge; par conséquent on évitera les accidents pouvant résulter de l'absence de soupapes de sûreté.

Sur les côtés des brancards sont accrochés les boyaux, la lance et différentes pièces accessoires.

La capacité totale du récipient est de 2 mètres cubes et la charge de 1,500 litres d'eau.

Le poids de tout l'appareil est, vide, de 2,000, et plein, de 3,500 kilos. Il peut être facilement traîné par deux chevaux et, à

la rigueur, par un seul cheval, quand les routes ne sont pas trop mauvaises.

Afin de donner une bonne idée de la construction de cet extincteur, nous joignons à la vue générale, que l'on trouvera à la fin de cette note, une vue de la valve à grande échelle. (Voir fig. 8.)

On remarquera que la soupape de fermeture est disposée de manière à ce que la pression même de l'eau aide à la fermeture.

Pour éviter toute fuite et par surcroît de précaution, on visse un couvercle sur l'extrémité de la pièce qui porte le raccord.

On remarquera également qu'un tuyau part de la valve et va plonger jusqu'au fond de l'extincteur.

C'est ce tuyau qui permet de le vider jusqu'à la dernière goutte [1].

Pour opérer la charge, voici comment on procède. Après avoir relié le récipient à une pompe à air (au moyen d'un fort tube en caoutchouc de la même sorte que ceux dont on se sert pour essayer les chaudières à la presse hydraulique, et assez épais pour résister à des pressions de 25 à 30 atmosphères), on introduit de l'air jusqu'à 4 atmosphères.

---

[1] On arrivera sans doute à trouver une disposition meilleure que celle que nous avons adoptée pour la construction de cet appareil d'essai.

Ainsi, grâce à l'invention toute récente d'une pompe qui permet de comprimer facilement l'air jusqu'à 20 ou 25 atmosphères, nous serions tentés d'expérimenter la disposition suivante :

Au lieu d'un seul corps cylindrique, nous en placerions deux sur le même char. Le volume des deux récipients serait dans le rapport de 1 à 5, et le plus petit seulement, parfaitement étanche, contiendrait la réserve d'air comprimé.

On ne laisserait pénétrer cet air dans le grand récipient, qui serait rempli d'eau, qu'au fur et à mesure des besoins.

Les avantages de cette disposition seraient les suivants :

Construction plus facile et poids moins grand. En effet, la partie la plus volumineuse de l'appareil n'ayant plus à conserver indéfiniment l'air et l'eau à de fortes pressions, elle pourra être moins soignée, et pour cette même raison il sera possible de ne pas donner autant d'épaisssur au métal, en admettant toutefois que l'on n'agisse sur l'eau qu'avec des pressions de 4 à 5 atmosphères, ce qui est parfaitement suffisant pour la projection de l'eau ; quant à l'inconvénient qui pourrait résulter d'une trop forte pression au moment où l'on ferait pénétrer l'air comprimé dans le grand récipient, on l'évitera en mettant une soupape de sûreté sur l'appareil.

On arrête alors la pompe à air, et on la remplace par une pompe à eau du genre des pompes de presses hydrauliques.

On injecte de l'eau jusqu'à ce que la pression ait atteint 20 atmosphères; ce qui arrive après une injection de 1,500 litres d'eau, et il suffit alors de fermer soigneusement la valve pour que l'appareil reste chargé et prêt à fonctionner.

Ainsi chargé, l'extincteur se conserve indéfiniment en pression s'il a été bien construit.

Des expériences, souvent répétées, nous ont prouvé que l'appareil fournit, pendant 25 minutes environ, un jet plein et continu de un litre par seconde.

L'eau est d'abord lancée avec une pression de 20 atmosphères, et la dernière goutte part sous l'effort d'une pression de 4 atmosphères.

Il est à remarquer que sous ces pressions si différentes le jet conserve à très peu de chose près la même intensité; ce fait s'explique aisément : tout le monde sait en effet que lorsqu'on dépasse certaines pressions, l'eau projetée se pulvérise et se divise au contact de l'air.

Du reste, pour atteindre avec notre extincteur des hauteurs qui répondent à ces grandes pressions, pressions qui pourraient faire croire à la possibilité d'atteindre des hauteurs fabuleuses, il suffirait d'augmenter le diamètre du jet.

Nous ne le conseillerons pas, car cet appareil est surtout construit en vue de produire un jet de *longue* durée. S'il était cependant nécessaire d'arriver à de grandes hauteurs, à la corniche d'un étendage par exemple, nous préférerions faire monter les boyaux comme on le fait habituellement quand on manœuvre des pompes; la pression de l'extincteur est assez forte pour amener l'eau sur les bâtiments les plus élevés.

A ceux qui, après l'avoir vu fonctionner, seraient pris du désir d'en construire un semblable ou analogue, nous dirons qu'un réservoir en tôle d'acier, en supposant même que la construction en soit très soignée, ce qui du reste est indispensable, ne tient

jamais, à froid, l'eau à 20 atmosphères, et encore moins l'air. Ce n'est qu'après l'avoir chargé plusieurs fois et avoir fait bien rouiller l'intérieur à l'aide d'une dissolution de sel ammoniaque, que les pores du métal se fermeront complètement et que l'appareil deviendra réellement étanche.

Nous ignorons si la tôle de fer est assez dense pour retenir indéfiniment de l'air emprisonné à de pareilles pressions; ce serait un essai utile à faire, car ce métal coûte moins cher que l'acier, et il possède, de plus, des propriétés élastiques et souples que l'acier n'a pas, et qui doivent entrer en ligne de compte dans le choix de la matière première pour la construction d'appareils de ce genre. Du reste, notre grand extincteur soulève une question de sécurité sur laquelle je crois devoir en appeler aux lumières de la Société industrielle.

Il s'agit en effet de tôles d'*acier* soumises à d'énormes pressions.

Les variations de température, que ce soit de la chaleur ou du froid, produisent indistinctement une augmentation du volume de l'eau contenue dans l'appareil.

De ces deux dernières causes de danger, c'est évidemment la dernière qui est la seule à craindre; car si l'eau contenue dans l'appareil venait à geler, il pourrait en résulter une rupture et par conséquent une explosion.

Il est presque inutile de dire que nous ne sommes pas restés longtemps sans chercher à écarter cette cause d'accidents graves, et nous pensons y être arrivés en chargeant l'appareil avec un mélange d'eau et de glycérine au lieu d'employer simplement de l'eau pure.

La glycérine est incombustible et, ajoutée à l'eau, elle forme avec celle-ci un mélange qui gèle très difficilement. C'est du reste un moyen connu et habituellement employé pour empêcher la congélation de l'eau dans les compteurs à gaz. L'emploi de l'eau salée offrirait à peu près les mêmes avantages.

Nous allons faire une nouvelle série d'expériences et essayer de mélanger à l'eau d'autres corps, tels que le silicate de soude par exemple, qui ont sur l'eau pure l'avantage de fournir un jet plus efficace pour l'extinction du feu. Ces corps empêcheront en même temps l'eau d'absorber une certaine quantité de l'air comprimé dans l'appareil, et par cela même rendront le jet plus homogène.

Nous ajouterons, pour terminer, que nous avons également été amenés à essayer la construction de ces engins nouveaux par les difficultés de tout genre et les frais que nous avons de recruter et d'entretenir le personnel nombreux et bien discipliné qu'il faut dans nos établissements pour le service d'incendie (notre corps de pompiers est composé de trente-quatre hommes payés spécialement pour ce service).

Le *grand extincteur*, toujours prêt à fonctionner, est manœuvré par trois hommes, y compris le voiturier; il nous met à l'abri de toutes les surprises que réserve l'emploi des moyens habituels, que, du reste, nous sommes loin d'exclure.

B. — POMPES A INCENDIE.

S'il ne convient pas de recommander l'emploi d'extincteurs pour les maisons d'habitation, il n'en est pas de même de l'emploi de certaines petites pompes à incendic qui devraient se trouver plus répandues.

Nous signalerons comme remplissant parfaitement les conditions voulues pour le service des maisons et des ateliers, une petite pompe anglaise dite « *Manchester Pump,* » qui est simple, solidement construite et, eu égard à ses faibles dimensions, réellement efficace.

Nous ne comprenons pas que des appareils si peu coûteux et si utiles ne soient pas plus répandus, et nous comprenons encore moins que les Compagnies d'assurances, quelquefois si exigeantes, n'imposent pas comme condition première d'une assurance importante l'acquisition de semblables engins.

Il est presque inutile de répéter que bien des sinistres pourront être évités lorsque les moyens préventifs seront plus répandus, et lorsqu'on arrivera à avoir sous la main des moyens propres à combattre le feu dès sa naissance.

Quant aux établissements industriels, on aura beau multiplier les petits moyens d'extinction et avoir à sa disposition les engins habituels, il faudra nécessairement aller plus loin dans cette voie. La fréquence des sinistres même l'exige, et il y aura certes économie de temps et d'argent en agissant ainsi.

Plusieurs grandes maisons de Mulhouse, la maison André Kœchlin et Cᵉ d'abord, puis la nôtre ensuite, ont construit des pompes assez puissantes pour éteindre de forts commencements d'incendie. Nous allons nous y arrêter, et dans le courant de cette description nous aurons l'occasion de parler de plusieurs arrangements nouveaux.

A la suite de plusieurs sinistres dans notre établissement, nous avons dû choisir entre les différents systèmes de pompes à vapeur connus.

Les pompes à vapeur mobiles anglaises, du genre de celles que la ville de Mulhouse possède, ne nous convenaient pas; le prix en est très élevé et, de plus, maniées par des mains novices, elles peuvent dans certains cas être dangereuses et donner lieu à de graves accidents.

Les pompes à vapeur fixes, système américain, paraissaient devoir convenir davantage, mais avaient à nos yeux le défaut de ne pas lancer l'eau avec assez de régularité.

Nous ne voulons cependant pas porter un jugement défavorable sur ce système que nous connaissons peu, n'ayant pas été à même de l'expérimenter souvent; il doit convenir pour des installations modestes et est d'un prix d'acquisition très raisonnable.

L'hésitation entre ces divers systèmes n'a plus existé après que nous avons eu l'occasion de voir fonctionner chez MM. André Kœchlin et Cᵉ des pompes doubles, à double effet, et pouvant débiter par plusieurs lances un volume de 3 mètres cubes d'eau

à la minute à de grandes hauteurs et avec de très grandes longueurs de boyaux.

La figure 10 donnera une parfaite idée de ces machines, dont la pareille vient d'être montée dans notre établissement.

Nous comptons beaucoup sur l'efficacité de cette pompe qui, placée au milieu du groupe principal de nos bâtiments, nous permettra de combattre énergiquement tout commencement d'incendie, fût-il déjà assez considérable.

Elle est mue, non par une machine à vapeur spéciale comme chez MM. André Kœchlin et Ce, mais par une machine de 75 chevaux qui conduit habituellement notre parage, et à côté de laquelle elle se trouve.

On peut facilement l'y accoupler à l'aide d'un renvoi de roues.

La machine à vapeur étant reliée à deux groupes de chaudières constamment en pression, on comprend la facilité avec laquelle on peut la faire manœuvrer.

Cette mise en marche est d'autant plus prompte, qu'il y a en permanence (jour et nuit, dimanches et fêtes) un mécanicien de service dans le local attenant.

Les gros boyaux de toile qu'il faut pour conduire au loin cette eau, sont déployés facilement à l'aide d'un dévidoir sur char, de construction fort simple, sur lequel ils sont enroulés, et tous réunis d'avance au moyen de raccords (fig. 13).

Il fallait, pour rendre l'exécution de ce projet possible, des boyaux en toile d'excellente qualité, le cuir étant trop lourd, trop coûteux et pas assez résistant et durable.

Nos boyaux ont 105 m/m de diamètre intérieur[1] et supportent facilement des pressions de 10 atmosphères.

Il est bon qu'on n'ignore pas que la fabrication des boyaux en toile a fait de grands progrès depuis quelques années; aujourd'hui

---

[1] C'est M. J. Schwarzenbach, à la Séebourg, à Wædensweil (canton de Zurich), qui a fabriqué les boyaux de toile dont nous parlons; ceux de notre grand appareil extincteur ont été particulièrement soignés, et supportent, sans rien perdre, une pression de 20 atmosphères.

on en trouve de très résistants et si bien tressés qu'ils ne perdent pas une goutte d'eau, même au début de la manœuvre, alors que les conduites habituelles en perdent des flots.

J'ai vu plusieurs personnes hésiter et faire de petites installations, parce qu'elles craignaient que des boyaux ne puissent supporter une pression qui dépassât 2 ou 3 atmosphères; elles eussent pris un tout autre parti si elles avaient eu la certitude du contraire.

Nous donnons à la fin du chapitre en note, avec deux planches explicatives (fig. 14 et fig. 15), la manière dont on doit ajuster les raccords aux boyaux de toile. C'est un ajustement solide et tenant bien la pression.

Afin que l'emploi d'une grande pompe soit bien pratique, on comprendra qu'il faut pouvoir, depuis le foyer de l'incendie, l'arrêter ou la faire marcher à volonté.

On peut même dire que cela est indispensable, car le torrent d'eau qui jaillit hors des lances est tellement impétueux, qu'on en est sérieusement embarrassé quand, pour une raison ou pour une autre, il convient de ne pas lui donner son libre cours.

Nous sommes arrivés au but désiré en construisant pour cela un petit appareil spécial; c'est un dévidoir portatif à pieds, sur lequel est enroulé un double fil de cuivre; un bouton de sonnerie électrique se trouve sur le dévidoir même, et la sonnette est placée à côté du machiniste dans le local de la pompe. (Voir fig. 16.)

On déroule jusqu'à l'endroit voulu les fils de fer qui y sont enroulés, et on dépose l'appareil par terre; il suffit alors de presser le bouton pour donner les signaux de marche et d'arrêt.

Afin d'éviter les accidents pouvant résulter de la compression trop grande de l'eau dans la pompe et dans les boyaux, par suite de l'emploi d'un moteur aussi puissant, nous avons placé sur la pompe deux grandes soupapes de sûreté calculées de manière à jouer à 8 atmosphères.

Elles laissent sortir l'eau lorsqu'il y a excès de pression dans les organes de la machine.

La pompe en elle-même n'a rien de particulier; elle est très solidement établie, et tous les clapets sont en caoutchouc.

La robineterie est entièrement supprimée et remplacée par de petits tiroirs qui sont d'un maniement commode, et beaucoup moins volumineux que les robinets ordinaires.

Nous en donnons un croquis. (Voir fig. 17.)

C. — BOYAUX EN TOILE. — SOINS A LEUR DONNER. — MONTAGE DES RACCORDS SUR LES BOYAUX.

Les boyaux en toile de grand diamètre sont difficiles à sécher; il faut, pour y arriver, une organisation spéciale si l'on veut éviter une détérioration assez prompte.

On fera bien de les étendre dans un local spécial chauffable en hiver et, si possible, isolé des autres bâtiments, afin qu'ils ne soient pas brûlés en cas de sinistre. Ils seront ainsi sous la main dans le cas où on aurait à les employer avant leur séchage complet.

Il est aussi indispensable que les raccords soient bien fixés aux boyaux et que les parties de toile ajustées aux raccords ne pourrissent pas et soient parfaitement étanches.

Nous croyons de quelque utilité de décrire un de ces moyens d'assemblage; il nous semble excellent, et est, du reste, depuis nombre d'années employé par MM. André Kœchlin et Ce:

On ajuste dans une extrémité de boyau un bouchon en bois tourné, légèrement conique, et on l'y fait pénétrer avec force.

Le plus grand diamètre de la partie engagée donnera ainsi très exactement le diamètre *intérieur* du boyau.

Cette dimension trouvée, on fera une virole en cuivre épais qui aura ce même diamètre pour diamètre *extérieur;* on donnera ensuite à la surface de cette pièce l'apparence d'une rape en la couvrant de petits coups de burin donnés tous dans le même sens.

On montera la virole sur un outil spécial en bois formé de trois parties, la pièce du milieu formant coin (voir fig. 14); les deux

parties extérieures et égales portent chacune un petit têton qui entrera exactement dans deux trous percés préalablement dans la virole en cuivre. A l'aide de quelques coups de maillet on forcera le tout dans l'extrémité du boyau, et l'on vissera l'extérieur du boyau dans le raccord en cuivre qui portera un pas de vis très fin à l'intérieur.

Pour terminer l'opération, on serrera dans l'étau l'outil en trois morceaux monté dans la virole ainsi que dans le boyau, et l'on viendra y visser le raccord qu'on aura eu soin de monter auparavant sur un tourne-à-gauche, après l'avoir très finement fileté à l'intérieur.

Il est bon, avant de commencer ce vissage, de fixer autour du boyau une bande de cuir très mince, coupée de telle manière que les deux extrémites du cuir se rejoignent bout à bout, et de bien suifer le tout.

Une fois le boyau bien enchassé dans le raccord, on percera quelques trous à travers raccord, boyau et virole, et l'on rivera le tout à l'aide de rivets en cuivre.

Les deux pièces formant la partie femelle du raccord seront réunies au moyen de bagues ouvertes en acier faisant ressort (voir fig. 15 bis) et qu'on introduira au dedans à l'aide d'une pince.

D. — MANCHONS POUR ARRÊTER LES FUITES.

On en emploie de deux sortes; généralement ce sont des morceaux de boyau en toile, ayant exactement comme diamètre intérieur le diamètre extérieur du boyau, à protéger. On les emmanche sur les boyaux avant de fixer les raccords, et lorsqu'une fuite se déclare, il suffit, pour l'arrêter, de les faire glisser sur l'endroit qui perd de l'eau. (Voir fig. 18.)

Nous préférons la méthode suivante, qui nous semble meilleure :

Elle consiste à se servir de morceaux de cuir aux extrémités desquels sont rivées des traverses en fer.

Ces traverses sont garnies de petits crochets; lorsqu'on veut s'en servir, on embrasse, à l'aide de cette sorte de molletière, la

partie du boyau qui perd l'eau, et on serre fortement l'une contre l'autre, à l'aide d'une petite corde, ces deux parties du manchon. (Voir fig. 19.)

E. — APPAREILS DIVERS ET DISPOSITIONS FACILITANT LE SERVICE D'INCENDIE.

Il doit y avoir dans chaque salle, dans chaque vestibule, des seaux à incendie. Afin qu'ils soient toujours sous la main au moment où l'on voudrait s'en servir, il est indispensable de prendre certaines précautions que nous allons indiquer; il est bien entendu qu'on pourra par tout autre moyen analogue arriver au même résultat.

On sait en effet que les seaux sont bien rarement à leur place, et que généralement ils servent à d'autres emplois, contrairement à toutes les défenses et à tous les règlements établis.

Pour arriver au résultat désiré, voici comment on peut procéder:

On passe à travers les anses des seaux, qu'ils soient suspendus ou placés sur des rayons, et en même temps à travers un anneau fixé au mur ou à la cloison, une bonne courroie neuve en cuir dont on coud les deux extrémités l'une contre l'autre, de telle manière qu'il faille couper la courroie en deux pour l'ouvrier et prendre les seaux. (Fig. 20).

A la courroie même on pendra un couteau, ou simplement un morceau de fer aiguisé. De cette façon on sera sûr de trouver les seaux à leur place, car on ne peut admettre qu'à moins de nécessité absolue on ne coupe la courroie cousue.

On pourra également se servir d'un système analogue pour fermer les robinets qui fournissent dans les salles l'eau des réservoirs à incendie, qu'il est très important de tenir toujours remplis. (Fig. 21.)

Cette manière d'attacher les robinets permettra de ne pas serrer les écrous, mauvaise chose qui se fait souvent pour empêcher qu'on s'en serve, et qui oblige d'employer pour le déserrage une clef qu'on ne retrouve pas toujours au moment opportun.

Pour arriver à ce que les réservoirs restent pleins d'eau, il ne suffit pas seulement d'attacher les robinets, il faut aussi que la tuyauterie soit disposée de telle façon que le réservoir ne puisse se vider que par les tuyaux de descente sur lesquels sont placées les prises d'eau.

L'eau destinée aux usages courants devra être prise sur le trop-plein du réservoir, ou bien encore sur la conduite même qui l'alimente.

Quand on installe des réservoirs dans les combles de bâtiments élevés, mais seulement dans ce cas, la pression de l'eau est assez grande pour qu'on adapte aux prises des étages inférieurs des boyaux avec des lances.

Nous avons appliqué à différents endroits, afin d'éviter la perte de temps qui résulte du vissage souvent long des raccords, une disposition qui permet de conserver les boyaux prêts à tout événement, sans que ceux-ci risquent de pourrir, l'eau qui coule à travers le robinet fermé pouvant s'écouler par un petit robinet spécial placé au bas du coude. (Fig. 22.)

Cette disposition permet également de prendre commodément de l'eau dans des seaux quand on ne veut pas se servir des boyaux.

Le manque d'échelles étant souvent la cause de retards et d'accidents, il serait désirable qu'on en conservât toujours un certain nombre en bon état d'entretien.

Il est peu coûteux d'avoir une série d'échelles légères de différentes longueurs, qu'on placera, suivant le cas, le long des murs des bâtiments (fig. 23) ou sous de petits abris (fig. 24) construits à cet usage.

On aura soin de fixer sur ces dépôts d'échelles des écriteaux bien apparents, afin que personne n'ignore qu'elles se trouvent là pour le cas d'incendie.

Quand il y a dans un groupe d'établissements des bâtiments élevés ou prédestinés à être incendiés, comme des séchoirs par exemple, il convient d'organiser le long de ces bâtiments tout un

système d'échelles fixes en fer avec paliers, permettant aux ouvriers qui seraient surpris par le feu de se retirer.

Ces échelles seront en même temps utiles pour le service d'incendie, en facilitant les opérations d'extinction qu'on serait dans le cas d'entreprendre.

Dans ce cas — et il en est heureusement ainsi pour la plupart des questions d'humanité ou touchant au bien-être de l'ouvrier — l'intérêt même du fabricant le pousse à certaines dépenses utiles, qui ne peuvent paraître lourdes que parce qu'elles n'ont pas été faites en temps utile et au fur et à mesure du développement d'un établissement.

Les échelles en fer sont préférables aux échelles en bois, qui se détériorent rapidement et peuvent occasionner des chutes.

MM. André Kœchlin et Ce ont disposé contre tous les bâtiments de leur établissement des échelles fixes avec paliers, qui permettent de se rendre à tous les étages et sur les toits. On pourra aussi voir dans notre fabrique d'indiennes un étendage entièrement garni de galeries en fer (fig. 25) d'un modèle simple et solide, dont nous donnons le croquis (fig. 26).

A la suite d'accidents arrivés dans des puits, nous y avons également placé des échelles fixes en fer, et nous nous trouvons bien de cet arrangement, qui permet de puiser facilement de l'eau et d'y descendre commodément les aspirails des pompes.

De même qu'il est bon de faciliter l'accès des bâtiments par l'extérieur, il convient de faciliter l'approche et la recherche de l'eau à des endroits où des palissades empêchent d'y arriver assez directement.

A tous ces endroits nous avons installé dans la palissade des parties mobiles qu'on peut soulever quand c'est nécessaire, au lieu de perdre un temps précieux à les briser pour passer.

Afin qu'on sache bien où se trouvent ces parties mobiles, nous avons fixé sur chacune d'elles une plaque très apparente avec l'inscription suivante : *prise d'eau.*

Nous plaçons également ces plaques auprès de tous les endroits où se trouve assez d'eau pour qu'une pompe puisse être installée.

C'est non-seulement très utile aux personnes étrangères qui arrivent en cas de sinistres pour vous offrir leur concours, mais également au personnel de l'établissement, qui apprend ainsi tout seul à connaître ces endroits.

Dans la même voie, et toujours dans le but de gagner quelques minutes au commencement d'un incendie, nous avons placé à différents endroits des postes avertisseurs, qu'il suffit de toucher pour qu'un mécanisme mette en branle les sonnettes électriques qui sont au corps de garde ou au poste des pompiers de l'établissement.

Il y a de ces appareils construits de manière à sonner d'une manière continue, et d'autres qui ont un mécanisme spécial pouvant produire une sonnerie intermittente[1].

On se sert de l'un ou de l'autre de ces systèmes, afin de savoir immédiatement l'endroit où les secours sont demandés.

Cette disposition permet également au garde qui a découvert le feu d'y retourner immédiatement, et de ne pas perdre quelques minutes à sonner.

Afin d'éviter de fausses alertes, ces avertisseurs devront être enfermés dans des armoires avec portières en verre qu'on pourra briser en cas d'alerte.

Il sera prudent de placer à côté de ces armoires de simples boutons électriques, qui serviront à essayer fréquemment et régulièrement la sonnerie.

Nous nous bornerons à la citation des quelques appareils et dispositions dont nous venons de donner la description; il en existe certainement beaucoup d'autres, et nous pourrons y revenir quand nous serons mieux renseignés sur la valeur de certaines inventions et applications nouvelles.

Il existe par exemple en Amérique de petits appareils appelés

---

[1] J. Helm fils, constructeur d'appareils électriques à Mulhouse.

« *fire détective*, » basés sur la dilatation des métaux, qu'on place dans différentes parties d'une salle ou d'un bâtiment. Fixés à un réseau de fils électriques, ils avertissent au premier changement de température.

Ils sont, paraît-il, employés; mais sont-ils réellement pratiques? l'emploi en est-il bien recommandable?

En fait d'applications intéressantes, nous citerons également comme devant être étudié, l'emploi de la vapeur d'eau pour éteindre les incendies; malheureusement nous n'avons pu réunir jusqu'à présent que des données incomplètes sur ce sujet.

Nous signalerons aussi, en passant, des essais que nous avons faits sur des injecteurs Giffard, dont nous nous sommes servis en guise de pompes à incendie.

Cette application nous ayant donné des résultats assez satisfaisants, nous pensons que dans certains cas, et particulièrement dans des usines où cet appareil est bien connu, on pourra arriver à les utiliser comme appareils d'extinction.

En hiver surtout leur usage serait convenable, car l'eau projetée étant constamment chauffée par la vapeur qui fait fonctionner l'appareil, il n'y aurait pas de gelée à craindre.

Nous croyons savoir qu'à bord de certains navires on se sert de giffards en guise de pompe d'épuisement; mais nous n'avons cependant pas pu avoir des renseignements précis à cet égard.

TROISIÈME PARTIE.

Surveillance. — Contrôle des gardes de nuit. — Organisation spéciale du service d'incendie.

La bonne organisation d'un service d'incendie n'est pas aussi facile qu'on pourrait le croire d'abord.

Comme toutes les choses qui ne vont pas tout seul, il faut s'en occuper, et même s'en occuper souvent si l'on ne veut pas voir

les appareils, les dispositions les plus simples vous manquer au moment décisif.

C'est, comme nous l'avons déjà dit au chapitre Ier de cette note, autant en aménageant, en étudiant convenablement la construction d'un établissement que par les services spéciaux et appareils divers, qu'on arrivera à donner à un groupe de bâtiments le moins de prise au terrible fléau.

Cependant, en dépit de certains effets du hasard, qui font que ce sont quelquefois les établissements les mieux organisés qui sont le plus souvent éprouvés par le feu, on aurait tort de se décourager et de négliger un service aussi essentiel.

On arriverait sans doute, si l'on prenait plus en considération les idées du genre de celles que nous venons de développer, à se trouver en somme dans des conditions meilleures, et l'on verrait, nous en sommes persuadés, décroître sensiblement le nombre des sinistres et tout naturellement baisser le taux des primes d'assurances. On nous objectera peut-être que toutes ces dispositions sont coûteuses, et que la plupart de ces appareils sont fort chers. Nous répondrons qu'il n'en est ainsi que pour les établissements qui se sont développés sans se préoccuper de cette question si importante. Quand il s'agit d'un établissement bien tenu ou à créer, ces dépenses ne sont pour ainsi dire point à compter.

Un service auquel on ne saurait attacher trop d'importance, est celui des *gardes de nuit*.

C'est grâce à une surveillance incessante exercée dans toutes les parties d'un établissement, et par des rondes souvent répétées, qu'on peut arriver à étouffer dans ses débuts tout commencement d'incendie.

La surveillance de jour se trouve naturellement faite par le personnel présent; il a sous sa main tout ce qu'il faut pour organiser les premiers secours qui suffisent généralement pour maîtriser le feu.

Il en est tout autrement la nuit quand les ateliers sont déserts.

Il y aura à remplacer cette surveillance incessante et incons-

ciente de chacun par la surveillance de quelques personnes seulement, et on devra s'ingénier à la rendre aussi efficace que possible.

Les rondes très fréquentes devront être effectuées de manière à ce qu'aucun coin de l'établissement ne soit oublié (ce à quoi on arrive en disposant convenablement, et en assez grand nombre, les postes de contrôle); et, point essentiel, il faudra posséder un bon appareil contrôleur, inflexible pour le personnel surveillant, dont il aura à signaler chaque oubli, chaque négligence.

Nous allons donner une description détaillée de l'unique appareil qui, de notre su, remplisse ce but.

Nous pouvons assurer qu'il est excellent, et que depuis les quelques années que nous l'avons monté dans nos établissements, nous n'avons plus à nous occuper de cette partie de la surveillance, qui maintenant s'exerce pour ainsi dire seule.

Nous pouvons d'autant mieux le recommander, que nous avons successivement expérimenté et dû rejeter la plupart des systèmes connus.

Quand il s'agit de la surveillance d'un petit établissement où le service des gardes de nuit est peu important, on peut, à la rigueur, employer avec avantage les contrôleurs anciens; mais dès que le nombre des postes devient plus grand, et surtout quand il atteint le chiffre de quelques centaines, il est indispensable qu'on soit mieux organisé.

Les rondes des gardes de nuit doivent commencer dès la cessation du travail; c'est le moment où les sinistres éclatent le plus fréquemment; elles devront se succéder d'heure en heure pendant toute la nuit, et l'on considérera cet espace de temps comme l'intervalle maximum qui devra s'écouler entre deux visites du surveillant dans le même local.

Le contrôleur à timbre sec, comme on pourrait l'appeler, a déjà été l'objet d'une communication à la Société industrielle; il a été imaginé par M. Josué Heilmann, alors qu'il était attaché à

notre maison, et fonctionne aujourd'hui dans plusieurs établissements de notre ville[1].

Le principe de cet appareil repose sur la suppression de nombreuses horloges portatives et fixes, qui rendent les autres systèmes de contrôleurs si peu pratiques. Elles sont remplacées par une horloge centrale, unique, pouvant servir à un nombre quelconque de gardes de nuit et pour un nombre illimité de postes fixes, qui ne sont sujets à aucun dérangement.

Chacun de ces postes est simplement un timbre sec; la réunion des empreintes de ces timbres forme un dessin unique en relief inimitable, sur lequel d'un seul coup d'œil on peut constater l'absence d'une de ses parties.

Nous allons maintenant expliquer comment, à l'aide de l'horloge centrale, on arrive à distribuer régulièrement les cartes qui servent à faire les tournées, et comme on peut obliger les surveillants à faire leur ronde à des moments et pendant des espaces de temps déterminés.

Qu'on imagine une horloge du système le plus simple possible, placée dans une armoire fermant à clé qui n'ait que deux ouvertures, l'une par laquelle tomberont les cartes destinées à être timbrées, l'autre, sorte de boîte aux lettres, par laquelle on pourra remettre les cartes quand elles auront été timbrées.

Le mouvement de l'horloge fait avancer à des intervalles égaux un petit plateau horizontal et mobile qui sert de fond à un casier fixe à compartiments verticaux.

C'est dans chacun de ces compartiments que le surveillant en chef, lorsqu'il vient remonter l'horloge, glisse le nombre de cartes qui doit tomber à chaque heure hors de l'appareil.

Les cartes que l'on y range portent imprimées à l'avance la désignation de l'heure à laquelle elles devront tomber : carte délivrée à 2 heures, carte délivrée à 3 heures, etc.

---

[1] Une médaille a été décernée par le jury de l'Exposition de Lyon à l'inventeur de ce contrôleur.

Les indications qui y sont imprimées empêchent en mêm temps les fraudes qu'on pourrait commettre si l'on se servait sim plement de carton blanc.

Quand les cartes sont tombées, elles sont prises par les su veillants qui vont faire leur tournée, les enfoncent dans tous l cadres des postes et les timbrent.

La tournée une fois faite, on les remet dans l'ouverture do nous avons parlé plus haut.

Afin d'empêcher que la tournée ne se commence trop lon temps après l'heure de la remise, ou bien qu'elle ne se fasse tr lentement, la boîte de rentrée des cartes est disposée de te façon qu'il faut presser un petit levier pour faire entrer la ca dans l'intérieur de l'appareil. Sur l'arbre du levier est montée u bague qui est mue par le mouvement d'horlogerie et porte picot.

Chaque fois qu'une carte passe dans la boîte, le mouvement levier vient appliquer le picot contre celle-ci et y fait une entail

Comme l'horloge fait cheminer régulièrement le picot, la d tance qu'il y a entre le trou et le bord de la carte indique exac ment et à quelques minutes près l'heure à laquelle elle a remise dans l'appareil.

Afin qu'on puisse se rendre bien compte du fonctionneme de ce contrôleur, nous en donnons quelques croquis. La figure représente un des postes, les figures 28, 29 et 30 des cartes contrôle.

La première (fig. 28) est une carte à placer dans le compar ment qui doit s'ouvrir à 9 heures; elle n'a pas été timbrée et porte que la griffe du surveillant en chef, à laquelle est jointe date de la remise.

La deuxième carte (fig. 29) est celle qui a été délivrée 10 heures; le garde de nuit a fait en entier sa ronde, car il manque rien au dessin; on peut en même temps voir, en exan nant la position du trou fait par le picot, que le garde l'a termin à 10 heures 1/2.

La troisième carte (fig. 30), délivrée à 11 heures, présente un défaut : le garde a négligé de visiter un poste. On le voit du premier coup d'œil. Nous saurons facilement quel est le poste oublié, car nous connaissons la correspondance de chacun de ceux-ci avec chaque partie du dessin.

On verra d'après cela qu'un seul appareil central peut faire le service du plus vaste établissement; on peut multiplier à volonté le nombre des cartes, et chaque carte peut servir à contrôler un grand nombre de postes.

On arrive à tirer grand parti de ces postes en les plaçant avec intelligence; entre cent, nous citerons l'application très utile qui consiste à s'en servir pour obliger les gardes de nuit à fermer derrière eux les portes en fer roulantes.

Pour y arriver, nous plaçons tout simplement un poste à timbre sec dans une niche du mur qui soutient la porte dans le cas ou celle-ci est roulante (fig. 4). Si celle-ci est à gonds, on pourrait arriver au même but en adoptant une autre disposition.

Pour assurer la bonne marche des secours en cas d'incendie, il est indispensable d'y consacrer beaucoup de temps et de les faire fonctionner souvent.

Ce qui le prouve, c'est que presque chaque fois qu'on fait exécuter à l'improviste des manœuvres ayant pour but l'extinction d'un foyer d'incendie imaginaire, on s'aperçoit que l'une ou l'autre des dispositions prescrites a été mal comprise, et manque par suite de telle ou telle cause ou circonstance imprévue.

Ce n'est qu'en ayant des gens rompus au métier et tenus en haleine par de fréquentes alertes, et par les soins d'un surveillant en chef actif et intelligent, qu'on arrivera au résultat désiré.

Nous terminons ici notre communication avec l'idée de la reprendre lorsque nous aurons réuni de nouveaux renseignements.

NOTE

sur les manœuvres exécutées le 30 mars 1873 chez MM. Dollfu Mieg et Ce avec leur matériel d'incendie, présentée au nom d comité de mécanique, par M. Th. Schlumberger.

Séance du 30 avril 1873.

Messieurs,

A la suite du rapport présenté à la Société industrielle p M. Fritz Engel-Gros sur les installations propres à combattre l incendies dans les grands établissements industriels, MM. Dollfu Mieg et Ce avaient invité le comité de mécanique à assister a manœuvres organisées pour le 30 mars 1873, et dans lesquell furent employés tous les moyens d'extinction qui peuvent être m en œuvre pour préserver leurs ateliers une fois qu'un incendie éclaté.

Les agents d'un grand nombre de Compagnies d'assuranc avaient été convoqués. Ces exercices soulevaient en effet u question du plus haut intérêt pour l'industrie. En édifiant l compagnies sur la promptitude et l'efficacité des appareils mis œuvre, on pouvait espérer obtenir l'extension d'un princi admis dans les contrats : proportionalité des primes aux risque

On sait que les Compagnies classent les bâtiments en divers catégories, selon leur couverture, leur mode de chauffage, d'écla rage, la proximité d'autres constructions plus ou moins combu tibles, et il paraît dès lors logique de faire intervenir dans ce appréciation des risques l'ensemble des précautions prises et puissance des engins dont disposent les assurés pour empêcher propagation du feu.

D'un autre côté, l'expérience projetée pouvait, par sa réussi provoquer des combinaisons basées sur l'intérêt mutuel des Co pagnies et des assurés, par exemple une réduction des redevanc

à la condition de la part du propriétaire d'établir des pompes, des réservoirs ou tels systèmes reconnus efficaces pour le genre de construction à assurer.

De l'avis de tous les assistants, la démonstration fut des plus concluantes. La description des extincteurs grands et petits, des pompes fixes et mobiles, se trouvant détaillée dans le mémoire de M. Fritz Engel, nous ne dirons que quelques mots de l'organisation des manœuvres :

Quand le feu éclate, il faut, pour le maîtriser, la plus grande rapidité possible dans les moyens d'attaque. Sous ce rapport, les extincteurs tiennent le premier rang. Ce sont d'excellents appareils, sinon pour étouffer toujours un commencement d'incendie, du moins pour donner le temps d'établir des pompes, d'organiser les secours.

C'est par le jeu des extincteurs que commencèrent les essais.

Le grand appareil de 2 mètres cubes, sous 20 atmosphères de pression, donna pendant dix-sept minutes un jet puissant de 8 mètres d'élévation.

Les petits extincteurs, portés à dos d'homme comme des hottes, servirent à démontrer la facilité avec laquelle on peut, à leur aide, atteindre les flammes à leur début.

Pendant ces exercices préliminaires, la grande pompe fixe avait été mise en œuvre et se trouvait prête au bout de quelques minutes à lancer à travers un boyau de 100 millimètres un cube d'eau considérable.

Les deux pompes à vapeur de la ville et un grand nombre de petites pompes à bras avaient aussi été mises en fonction, et firent voir, par le nombre et l'importance des jets, de quelle masse d'eau il était possible de couvrir, à un moment donné, un bâtiment en feu.

NOTE

de M. G.-A. Hirn, *sur quelques corrections à faire dans les calculs relatifs aux diagrammes du pandynamomètre de flexion.*

En donnant, dans mon mémoire sur le pandynamomètre, la manière de faire usage des diagrammes tracés par l'instrument j'ai dit (page 250) que l'on peut, sans crainte d'erreur notable négliger l'influence du parallélogramme et évaluer l'effort qu détermine la flexion du balancier comme s'il était appliqué l'extrémité de celui-ci dans le sens vertical.

Quelque satisfait que j'ai eu lieu d'être dès l'abord du mode d fonctionnement de ce nouveau dynamomètre, je ne croyais cepen dant pas qu'il pût conduire à ce qu'on appelle des résultats d haute précision. La rapidité des mouvements, l'état de trépidatio très intense des pièces en apparence les plus résistantes d'u moteur, du balancier entre autres, me semblaient devoir trouble l'exactitude du tracé des diagrammes et la limiter en tous cas des bornes assez restreintes. Je ne comptais en un mot que su des approximations; je ne comptais que sur des nombres juste au trentième ou au quarantième près, par exemple; et je pensai par suite qu'il était superflu d'introduire une rigueur plus grand dans les calculs relatifs aux diagrammes. Ayant reconnu depui que l'instrument est en réalité plus précis que je n'avais osé l'es pérer, j'en conclus qu'on pouvait être plus exigeant aussi quant au méthodes de calcul qu'on y applique. En ce sens toutefois j n'aurai, sauf quelques détails peu importants, à compléter que c qui concerne l'influence du parallélogramme sur l'effort de flexio qu'exerce sur le balancier une même pression de vapeur, selo les diverses positions du piston.

Soit M la charge qui, suspendue à l'extrémité B du balancier *supposé horizontal,* ferait, par suite de la flexion, décrire au crayo du pandynamomètre un arc égal à un mètre de développement

Comme la flexion du balancier est proportionnelle à la charge, il est clair que pour toute autre charge m, l'arc tracé par le crayon sera $f = 1$ mètre $\frac{m}{M}$ d'où $m = Mf$.

Ainsi étant connue une ordonnée quelconque de nos diagrammes, il nous serait facile, par une simple multiplication, de déterminer la charge m à laquelle elle est due.

Mais en réalité, pendant le travail le balancier n'est horizontal que pendant un seul instant de chaque course; la projection horizontale de CB s'allonge et se raccourcit continuellement entre les limites B et $B \cos \theta_0$, θ_0 étant l'angle maximum que fait le balancier avec l'horizon : le bras du levier, à l'extrémité duquel s'exerce l'effort du piston et dont dépend la flexion, varie donc de fait de B à $B \cos \theta_0$. De plus, le petit côté du parallélogramme, aux extrémités duquel sont liées la tige du piston et l'extrémité du balancier, varie continuellement de direction; la poussée ou la traction opérées par le piston, changent donc sans cesse aussi de direction. Dans mon mémoire je n'ai, avec intention d'ailleurs, tenu compte que des variations du bras de levier horizontal. Voyons maintenant quelles modifications s'introduisent dans les équations quand on tient compte de cette action du parallélogramme.

On sait que le parallélogramme de Watt ne fait pas réellement marcher la tige du piston en ligne droite; il fait décrire à l'extrémité de cette tige une courbe sinueuse dont l'équation, très compliquée, est du 4e degré, et dont il nous serait à peu près impossible de faire usage pour le but que nous poursuivons. Mais lorsque le parallélogramme est bien établi, la ligne sinueuse dont je parle s'écarte si peu de la ligne droite, qu'on peut sans aucune erreur lui substituer celle-ci, et dès lors notre problème se simplifie beaucoup.

Fig. 1. Soient $CB = B$ la demi-longueur du balancier, $BL = L$ la longueur du petit côté du parallélogramme, et bb' la verticale suivant laquelle nous supposons que se meut la tige du piston. Dans la pratique on fait ordinairement $L = \frac{1}{4} B$, et

l'on fait passer bb' au milieu o de la ligne ed, autrement dit, o fait $Co = \frac{1}{2} B (1 - \cos \theta_0)$.

Désignons par θ l'angle que fait CB avec la ligne horizontal Cd, et par γ l'angle que fait avec la verticale le bras BL du para lélogramme; convenons de donner à θ le signe $+$ ou $-$, selo que CB se trouve au dessus ou au dessous de Cd, et à γ le sig $+$ ou $-$, selon que BL penche à droite ou à gauche de la vert cale.

Si m est l'effort exercé par la tige du piston en L, on v d'abord que cet effort dirigé suivant LB devient $m \sec \gamma$; et l' fort de flexion qui s'exerce sur le balancier, n'est autre que ce produ ($m \sec \gamma$) multiplié par le cosinus de l'angle λ que fait BL avec perpendiculaire BS élevée en B, ou avec la tangente du cer décrit par B. Mais on a $\lambda = \theta - \gamma$, d'où il résulte :

$$m \sec \gamma \cos (\theta - \gamma) = m \frac{\cos \theta \cos \gamma + \sin \theta \sin \gamma}{\cos \gamma} = m \left(\cos \theta + \sin \theta \frac{\sin \gamma}{\cos \gamma}\right.$$

et c'est maintenant ce produit qui remplace m dans notre éq tion $m = Mf$; on a en un mot :

$$m \left(\cos \theta + \sin \theta \frac{\sin \gamma}{\cos \gamma}\right) = Mf$$

D'où :

$$m = Mf : \left(\cos \theta + \sin \theta \frac{\sin \gamma}{\cos \gamma}\right) = Mf : (\cos \theta + \sin \theta \operatorname{tang} \gamma)$$

La relation qui existe entre les deux angles θ et γ est facil établir. On a en effet :

$$L \sin \gamma = \frac{1}{2} B (1 - \cos \theta) \quad \text{D'où } \sin \gamma = \frac{1}{2} \frac{B}{L} (1 - \cos \theta)$$

$$\cos \gamma = \sqrt{1 - \frac{1}{4} \frac{B^2}{L^2} (1 - \cos}$$

valeurs qui nous permettraient de faire disparaître $\frac{\sin \gamma}{\cos \gamma}$ de no équation ci-dessus.

Mais on va voir que cette élimination est inutile. Occupo nous d'abord de déterminer la course du point L ou du pist en fonction de l'angle θ.

Si BL ou L, au lieu d'avoir pour valeur $\frac{1}{4} B$, était *très gra*

par rapport à B, nous aurions exactement $h = B \sin \theta$, la course h étant comptée à partir du milieu du cylindre, de telle sorte que pour une cylindrée entière on ait $H_0 = 2\ h_0$. Le peu de longueur de L modifie légèrement ce résultat; rigoureusement parlant, on a $h' = h \cos \gamma$.

Toutefois, comme l'angle γ reste toujours petit, nous pouvons sans erreur sensible poser $\cos \gamma = 1$, et prendre par suite pour h la valeur $B \sin \theta$, sauf à corriger ensuite cette valeur comme je le montrerai tout à l'heure.

Avec les données précédentes, il va nous devenir facile de construire une règle ou index, comme celui que j'ai décrit dans mon mémoire, mais plus exact encore.

Soit S la surface du piston, s la section de la tige. Le piston étant au haut et puis au bas de sa course, supposons qu'en donnant la vapeur d'abord en haut et puis en bas, le crayon du pandynamomètre ait décrit un arc $(f + f') = F$. Lorsqu'on a soin d'ouvrir largement les robinets de graissage et de purge du côté opposé à celui où l'on donne la vapeur, et lorsque le piston ne fuit pas trop, la pression reste sensiblement celle de l'atmosphère indiquée par le baromètre; et si d'un autre côté la pression de la vapeur est donnée par un manomètre à air libre, la même pression barométrique s'exerce sur la colonne de mercure; nous n'avons donc plus à nous en occuper. Soient H et H' les hauteurs de la colonne manométrique dans les deux cas. On a $P = 13596^k \times H$ et $P' = 13596^k \times H'$, et par conséquent $m = (S - s)\,P \qquad m' = S\,P'$

La demi-course complète du piston étant h_0, il vient $\sin \theta_0 = \left(\frac{h_0}{B}\right)$

En cherchant dans les tables trigonométriques cette valeur, on trouve à côté celle de $\cos \theta_0$; à l'aide de l'équation $L \sin \gamma_0 = \frac{1}{2}\,B\,(1 - \cos \theta_0)$ nous trouvons alors celle de $\sin \gamma_0$ et par suite celle de $\operatorname{tang} \gamma_0$; et nous avons en conséquence :

$$(S - s)\,P\,(\cos \theta_0 + \sin \theta_0 \operatorname{tang} \gamma_0) = M f \qquad S\,P'\,(\cos \theta_0 - \sin \theta_0 \operatorname{tang} \gamma_0) = M f'$$

Ajoutant ces deux équations l'une à l'autre, et remarquant que $f + f' = F$, il vient :

$$M = \frac{(S - s)\,P\,(\cos\theta_0 + \sin\theta_0 \operatorname{tang}\gamma_0) + S P'\,(\cos\theta_0 - \sin\theta_0 \operatorname{tang}\gamma_0)}{F}$$

On a ainsi la charge qui, suspendue en B, le balancier étan horizontal, donnerait l'arc F au pandynamomètre.

Si maintenant nous divisons chaque moitié h_0 de la cours totale H_0 en 10 parties, nous pourrons pour chaque accroisseme de $\frac{1}{10}$ calculer l'angle θ et puis l'angle γ qui y répond, et résoud pour chaque cas l'équation :

$$m\,(\cos\theta \pm \sin\theta \operatorname{tang}\gamma) = m f$$

par rapport à m, en posant d'abord $f = 1$; d'où $m = \frac{M}{\cos\theta \pm \sin\theta \operatorname{tan}}$

Nous obtiendrons ainsi vingt valeurs de m qui ne seront aut chose que les charges par lesquelles nous aurons à multiplier l ordonnées successives de nos diagrammes après avoir divisé l'a des abcisses en vingt parties, d'après le procédé que j'ai indiq dans mon mémoire. Le produit ainsi obtenu exprimera l'effo exercé par le piston en chacun de ces vingtièmes de division.

Deux petites corrections restent à faire ici, si l'on tient à rest dans une rigueur théorique absolue :

1° J'ai dit qu'on peut partir de l'équation $h = B \sin\theta$, po calculer le sinus de l'angle θ répondant à chaque accroisseme de course de $\frac{1}{10}$ en dessus et au dessous de l'horizontale Cd. E raison des variations de direction de BL, les angles θ ainsi pr duits ne répondent pas réellement à des $\left(\frac{1}{10}\right)$ égaux de cours Pour obtenir les vraies valeurs répondant à chaque subdivision, suffit de multiplier h par $\sin\gamma$, dont nous obtenons la vale comme il a été dit ci-dessus.

2° Le crayon du pandynamomètre décrit en réalité des ordo nées curvilignes, des arcs de cercle, et non des lignes droites pe pendiculaires à l'axe des abcisses. Pour obtenir des résultats to à fait corrects quant à la valeur de m [ou $P'S$, $P\,(S-s)$], il suf de tirer sur les diagrammes une ligne droite horizontale répondan à la hauteur du centre du porte-crayon, puis de décrire sur

diagramme des arcs de cercle passant par les points de sous-division en 20 parties, avec un compas dont l'ouverture est égale à la longueur du porte-crayon.

Ces deux dernières corrections dépassent, je crois, les limites d'approximation dont sont susceptibles les tracés du pandynamomètre. Il sera donc, pour la plupart des cas, inutile d'y recourir.

Qu'il me soit permis, en terminant cette note, de remercier publiquement M. O. Hallauer pour le concours actif qu'il m'a prêté dans l'exécution des dessins et des calculs relatifs au pandynamomètre. J'ai trop souvent dû travailler tout seul, pour ne pas savoir ce que vaut un tel aide.

NOTE

sur une désorganisation du coton et des fibres végétales par alcalis après l'action de certains oxydants, par M. Pa Jeanmaire.

Séance du 28 mai 1873.

Messieurs,

Du coton ou du lin imprégnés d'acide chromique ou d'un m lange de chromate de potasse et d'un acide ou de permangan de potasse, lavés après que la réduction du corps oxydant s opérée et qui ne présentaient alors aucune altération apparen sont fortement affaiblis lorsqu'on les soumet à une action alcal quelconque.

L'expérience peut se faire, par exemple, avec une solution bichromate de potasse à 10 grammes par litre acidulée d'ac sulfurique. On y plonge un tissu de coton qu'on laisse quelque ter immergé ou qu'on peut retirer immédiatement et exposer à l jusqu'à ce que, de jaune qu'il était, on n'observe plus que teinte verdâtre du sel de chrome qui s'est formé (et qui dispa du reste au lavage). Puis après l'avoir lavé, on le laisse quelq instants dans une eau alcalinisée avec un carbonate alcalin ou alcali caustique, ou même du savon à 50 ou 60° centigrades on observe bientôt l'altération, qui est d'autant plus prompte la lessive est plus concentrée, et ne s'opère qu'à la longue d des solutions très faibles (de l'ammoniaque à $^1/_{1000}$ par exemp

Il n'est pas nécessaire que l'oxydant soit acide pour opére réaction; ainsi, une solution faible de permanganate de pota additionnée d'une petite quantité d'alcali (pas assez pour op sa transformation en manganate), fait aussi subir au tissu qu y aurait plongé et qu'on aurait laissé quelques instants à l' puis lavé, une altération qui gagnerait en intensité par un pass alcalin.

La réaction aurait été identique si on avait ajouté assez d'alcali pour transformer le permanganate en manganate.

Au lieu de laisser à l'air les tissus manganatés, on peut les passer immédiatement en acide.

Même réaction encore, mais beaucoup moins vive avec les ferricyanures alcalins.

Il est probable que l'altération qu'on observe quelquefois sur du linge savonné ou lessivé plusieurs fois, ou certains accidents de blanchiment sont dus à une réaction analogue.

Le chromate de baryte ou le chromate de plomb fixés sur tissu et passés en acide sulfurique ou oxalique, ou tout autre acide capable de déplacer l'acide chromique, se seraient comportés de même.

C'est du reste le cas de l'échantillon que j'ai eu l'honneur de soumettre au comité de chimie il y a quelque temps.

Dans les réactions avec l'acide chromique, par exemple, il ne reste pas trace de ce dernier sur tissu, car si on y laisse tomber quelques gouttes d'une eau bleuie au sulfate d'indigo, la teinte bleue ne disparaît pas. L'altération n'est pas non plus causée par du sesquioxyde de chrome à un état particulier que le lavage n'aurait pas tout à fait enlevé, car on pourrait empêcher l'altération du tissu au moyen du ferricyanure alcalin, qui, comme on sait, transforme le sesquioxyde de chrome (le vert Guignet même) en acide chromique, ce qui n'a pas lieu.

Il faut donc chercher ailleurs une explication de la réaction qui se passe sur la fibre, réaction que je ne me hasarderai pas à définir.

L'acide chromique paraîtrait oxyder (ou déshydrogéner) la fibre pour former un corps nouveau qui serait désorganisé sous une influence alcaline.

Ces réactions permettent de reconnaître si un blanc ou un jaune sur fond bleu cuvé ont été obtenus par un procédé de réserve ou par l'enlevage sur tissu préparé en chromate. Dans ce dernier

cas, le tissu plongé en alcali serait altéré dans les parties blan
Les enlevages au ferricyanure toutefois présenteraient l'avan
de ne pas être altérés dans ces circonstances à cause de l'ac
relativement très lente des ferricyanures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 22 octobre 1872.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Dix membres sont
sents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

On renvoie à M. Engel-Royet les documents adressés par M. Arn
gaud sur le régulateur de MM. Buss.

La commission spéciale s'occupant du gaz d'éclairage n'étant
en nombre par suite du départ de plusieurs de ses membres, le co
procède à sa réorganisation. Sont désignés, pour faire partie de
commission, MM. Royet, Aug. Dollfus, V. Zuber, Breitmeyer, Th. Schl
berger, Grosseteste et Schneider. On renvoie à cette commission
ouvrage sur la pression du gaz d'éclairage, par M. H. Giroud.

Le secrétaire du comité d'histoire naturelle adresse une note d
comité, concernant l'*Asclepias syriaca*, sur laquelle Mme David, de
mart, demande l'avis de la Société industrielle. Cette note résume
essais déjà faits précédemment sur cette matière : les fibres prover
de la tige, trouveront un emploi comme substitut du chanvre ; qu
au duvet du fruit, qui a été employé pour faire des ouates, il est p
bable que comme substitut du coton, de nouveaux essais ne serai
pas plus heureux que précédemment. — Le comité adopte les con
sions de cette note, et propose d'en adresser copie à Mme David.

M. Auguste Dollfus informe le comité que les cours de l'Ecole
dessin ont recommencé il y a plusieurs jours, malgré l'absence

professeur, M. Drudin, et grâce à l'obligeance de M. Neiser, de la maison Ducommun et C°, qui a consenti à se charger des cours, mais à titre provisoire seulement. La commission de cette Ecole aura donc à pourvoir à la présentation d'un nouveau professeur. Cette commission de l'Ecole est reconstituée comme suit : MM. Engel-Royet, Gaspard Ziegler, Steinlen, Heller et Auguste Dollfus.

Le comité donne son approbation aux plans d'un meuble à placer dans la bibliothèque, pour recevoir les publications nouvelles.

On décide, sur la proposition d'un membre, que l'on mettra à l'ordre du jour de la prochaine réunion, la révision du mode d'admission de nouveaux membres au sein du comité, et la révision de la liste des membres faisant encore partie du comité.

M. Heller donne lecture du long et intéressant travail qui forme le rapport annuel de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique. Après avoir donné la statistique des accidents qu'il a pu contrôler, il s'étend d'une manière spéciale sur les appareils monte-courroie de M. Baudouin, et étudie tous les cas que leur application peut présenter dans la pratique. Il donne ensuite les nouvelles dispositions qu'il a adoptées pour les nettoyeurs de chariots des métiers selfactings.

Le comité donne son approbation à ce rapport, et vote des remercîments à M. Heller pour les soins habiles qu'il donne sans cesse à ces études qui ont déjà beaucoup contribué à diminuer les malheureux accidents de fabrique.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 19 novembre 1872.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Douze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

L'ordre du jour appelle la nomination d'un secrétaire en remplacement de M. Henri Ziegler, démissionnaire par suite de son départ de Mulhouse. Il est procédé à son élection par un vote au scrutin secret, et le dépouillement donne l'unanimité, moins une des voix, à M. Ernest Zuber qui est proclamé secrétaire du comité. Notification

de cette élection sera faite à M. le président de la Société industrie

Plusieurs membres ayant demandé que le mode d'admission de n veaux membres au sein du comité fût modifié, cette question a mise à l'ordre du jour, ainsi que la révision de la liste des memb du comité, dans laquelle plusieurs départs ont laissé des vides. Ap une longue discussion, il est décidé que la révision de la liste membres du comité aura lieu toutes les années à la séance du m de décembre, et que l'on considérera comme démissionnaires membres n'ayant pas pris une part active et suivie aux travaux comité. De plus, il est décidé que le comité, après délibération séance, s'adjoindra, à titre de membres correspondants et à titre t poraire seulement, des membres de la Société industrielle qu'il pens pouvoir coopérer d'une manière utile à ses travaux. Ce titre donn le droit d'assister aux séances du comité, et pourra être échangé co celui de membre ordinaire, après la ratification par la Société in strielle sur la demande faite par le comité.

En s'assurant la coopération de nouveaux membres, le comité pe leur faciliter le choix d'un sujet à traiter pour faire l'objet d'un tra exigé pour être admis comme membre ordinaire.

On renvoie à MM. Th. Schlumberger et Alf. Bæringer l'examen d échantillon de tissu fait avec une chaîne en coton et une trame en t tile dit *soie végétale*, envoyé par M. Zürcher, de Lörrach.

On renvoie à M. J. Heilmann l'examen d'un vélocipède et d' machine à imprimer, présentés tous deux par M. Desgrandchan avec prière d'en faire l'objet d'une communication ultérieure, s'il lieu.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 17 décembre 1872.

La séance est ouverte à 5 heures. — Dix membres sont prése

Le procès-verbal de la dernière réunion, lu par M. Schœn, adopté sans observations.

Il est procédé à l'élection de deux secrétaires-adjoints; MM. C. Sch et Th. Schlumberger sont désignés à l'unanimité pour ces fonctio Le comité décide ensuite qu'il sera procédé tous les deux ans

réélection des secrétaire et secrétaires-adjoints, et pour la première fois dans la séance de décembre 1874.

Conformément à la décision prise dans la précédente séance, il est procédé à la révision de la liste des membres du comité et à la nomination des membres correspondants. Sont nommés :

Membres ordinaires. — MM. Ernest Zuber, Camille Schœn, Théodore Schlumberger, Henri Ziegler, Gustave Dollfus, Gaspard Ziegler, Auguste Dollfus, Victor Zuber, Engel-Royet, Ed. Beugniot, Grosseteste, Paul Heilmann, Fritz Engel, Alfred Bœringer, Charles Meunier, Heller, Auguste Lalance. — Total : 17 membres.

Membres correspondants. — MM. Emile Burnat, Henri Thierry, F.-J. Blech (lesquels, absents de Mulhouse pour un temps indéterminé, ne recevront pas de convocation), J. Rieder, Tournier, E. Fries, Breitmeyer, Steinlen, Edmond Frauger, Bohn, Hallauer, Baudouin, Berger, Henri Schwartz fils, Weiss (de S. F. C). — Total : 14 membres.

Les nouveaux membres correspondants seront prévenus par lettre de leur nomination.

Le comité repousse, comme gênante pour la plupart de ses membres, l'idée émise de se réunir le mercredi en place du mardi ; mais il admet que pour faciliter la venue de membres du dehors, les séances puissent avoir lieu le mercredi dans des cas exceptionnels.

Communication d'une lettre de MM. E. Maldant et Ce, accompagnant le prospectus relatif à un régulateur sec de consommation, de leur invention, pour lequel ils désirent concourir pour le prix proposé par la commission du gaz. A ce propos, M. Schœn appelle l'attention du comité sur le danger d'incendie qui pourrait résulter de l'installation dans le bâtiment de l'Ecole de dessin, au dessus de la bibliothèque, du laboratoire destiné aux expériences photométriques.

M. Dollfus explique les précautions prises pour empêcher la conduite de cette salle d'essai de demeurer sous pression d'une façon permanente ; néanmoins la commission du gaz sera appelée à s'assurer de l'absence de tout danger.

Le conseil d'administration propose au comité l'échange de nos Bulletins contre le *Practischer Maschinen-Constructeur*, paraissant tous les mois à Leipzig, et que la Société reçoit depuis un an. — Il est

décidé que l'échange aura lieu pendant une année, sauf à voir ensu
s'il y a lieu de le continuer.

Communication d'une lettre et de brochures adressées par M. P
Charpentier, en vue de concourir au prix n° 22 des arts mécaniques
traitant du chauffage au gaz économique par combustion complète
sous volume constant, et de son application aux foyers de locomoti

Le programme des prix exigeant que l'appareil nouveau ait fo
tionné durant au moins trois mois dans le Haut-Rhin, il sera répo
à M. Charpentier qu'il ne pourra être admis au concours qu'aut
qu'il aurait rempli cette condition essentielle. M. Charpentier s
prié en même temps de tenir la Société au courant des expérien
qu'il dit devoir entreprendre prochainement sur des chaudières fi
et d'indiquer en détail la disposition de ses appareils producteurs
gaz combustible.

Jusqu'à preuve du contraire, le comité est d'avis que le mode
chauffage de M. Charpentier, appliqué aux chaudières fixes, ne s
rait conduire aux économies de combustible que l'auteur paraît
attendre.

Le secrétaire passe en revue les travaux actuellement aux mains
membres du comité, et soumet les plans de la pompe Maginat, p
sentée dans l'une des dernières séances par M. Reisz, de Strasbo
MM. Zuber et Rieder ont l'intention d'utiliser ces pompes pour
élévation d'eau, et tâcheront de les disposer de façon à pouvoir m
rer, au moyen d'un dynamomètre totalisateur, la force absorbée
ces appareils.

A ce propos, M. Lalance fait part au comité qu'il est en train
monter une élévation d'eau pour 12,000 litres par minute, au mo
de deux pompes Neut et Dumont conjuguées.

Ces pompes seront mues par une machine à vapeur de 50 chev
qui se prêterait fort bien à des essais. M. Lalance met par avance c
élévation à la disposition du comité, pour le cas où il jugerait inté
sant de mesurer le rendement des pompes qui y seront employées

M. Lalance appelle également l'attention du comité sur l'utilité q
pourrait y avoir à proposer un prix pour un appareil de réglage
robinets de conduites destinées au chauffage de l'eau. Le comité pe
que cette question présente un intérêt réel au point de vue de l'u

sation économique de la vapeur d'eau, et qu'il y aura lieu d'en faire l'objet d'un prix spécial.

Le comité décide, conformément au désir exprimé par MM. Dollfus-Mieg et C°, que le concours des chauffeurs aura lieu de préférence dans la belle saison. La marche des générateurs étant plus régulière à cette époque de l'année, le concours fournira des résultats plus sûrs; en outre, il peut être gênant d'enlever les chauffeurs à leur service durant les froids.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 30 janvier 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Douze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Il est donné lecture du travail de MM. Meunier et Hallauer, sur la comparaison des chaudières à foyers intérieurs, sans réchauffeurs (dites chaudières de Cornouailles et du Lancashire), avec les chaudières à trois bouilleurs, munies d'un réchauffeur tubulaire en fonte placé sous la chaudière (chaudière de Wesserling), suivi d'une note sur l'essai d'un foyer fumivore de M. Ten Brinck, dont il a été communiqué quelques extraits à la séance du mois de décembre.

Les essais comparatifs sur les chaudières à foyers intérieurs, construites par MM. Sulzer frères à Winterthur, et sur la chaudière à réchauffeurs système Marozeau, ont été entrepris par l'Association alsacienne, à l'instigation de l'administration de la blanchisserie de Thaon. Il en est résulté que la chaudière à bouilleurs, quoique munie de réchauffeurs, a fourni, dans les mêmes conditions d'essai, un rendement inférieur de 8.84 °/₀ à celui des chaudières à foyers intérieurs, sans réchauffeurs, ce qui s'explique en partie par les pertes de chaleur résultant de l'isolement sur toutes les faces de la première chaudière, tandis que dans celle à foyer intérieur, les pertes dues au rayonnement et au refroidissement sont fort atténuées.

La chaudière à tube intérieur, à laquelle M. Ten Brinck a appliqué son foyer fumivore, a fourni des résultats très satisfaisants comme rendement et comme fumivorité. Aussi le comité exprime-t-il le désir

de voir appliquer le système de foyers de M. Ten Brinck à des cha dières à bouilleurs, afin de confirmer dans toutes les applications l résultats signalés par MM. Meunier et Hallauer. — L'impression l'intéressant travail de ces messieurs sera demandée à la Société.

Le comité passe ensuite à la délibération sur la question portée l'ordre du jour de la nomination d'un professeur de dessin linéaire l'Ecole de dessin.

La commission de l'Ecole, après un sérieux examen, tout en re dant justice à la bonne direction imprimée au cours de dessin linéa par M. Neiser, et quoique ce dernier eût été disposé à en prendre de nitivement la charge et paraisse convenir parfaitement au poste qui avait été confié provisoirement, a cru devoir tenir compte des circo stances qui rendent désirable la nomination de M. Haffner comme p fesseur de dessin linéaire. Elle a jugé que M. Haffner remplissait conditions nécessaires pour bien diriger ce cours, et propose sa no nation.

Après une longue discussion, le comité décide :

1° De demander à la Société de nommer M. Haffner comme pro seur de dessin linéaire à l'Ecole de dessin;

2° D'adjoindre à M. Haffner un aide placé sous ses ordres. De c façon on espère pouvoir augmenter le nombre des élèves admis cours, et donner ainsi satisfaction à un besoin réel.

Il est entendu que M. Haffner aura à se conformer aux jours heures fixés pour les cours dans les saisons d'été et d'hiver.

La commission de l'école de dessin demande à s'adjoindre MM. M nier et Camille Schœn, qui veut bien accepter d'en faire de nouv partie. La commission se compose ainsi de MM. Auguste Doll Steinlen, G. Ziegler, Engel, Meunier, Schœn.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 18 février 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Quatorze membres s présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le secrétaire donne communication des pièces renvoyées à l'examen du comité, dans la séance générale de janvier.

Une lettre de M. Desgrandchamps, de Ferrette, accompagnant un mémoire avec dessins à l'appui, sur une chaise roulante de son invention, est remise à M. Josué Heilmann, déjà saisi d'autres communications du même auteur, avec prière d'examiner s'il y a lieu d'en faire l'objet d'une communication ultérieure au comité, ou d'en opérer simplement le dépôt aux archives.

Un prospectus de MM. Maring et Mertz, de Bâle, relatif à des appareils économiques pour la production du gaz, de leur construction, lesquels fonctionnent aux ateliers d'Olten et dans diverses usines, est renvoyé à l'examen de la commission du gaz.

Le secrétaire donne lecture d'une note de M. Engel-Gros, sur un appareil destiné à empêcher la remise en marche imprévue d'une machine à vapeur au repos, par suite de fuites de vapeur ou d'autres causes L'appareil, qui n'est autre chose qu'un petit frein appliqué sur la jante de la roue de commande, a été adapté chez MM. Dollfus-Mieg et C° à une machine de 450 chevaux, à la suite du danger qu'avait couru un ouvrier de perdre la vie en suite de la brusque mise en mouvement de la machine.

Le comité reconnaît que le risque d'accident signalé par M. Engel mérite d'appeler sérieusement son attention, mais il lui paraît qu'il y aurait d'autres moyens plus sûrs de le combattre.

Une commission composée de MM Heller, Bohn et Th. Schlumberger, est désignée pour examiner à fond la question et en faire l'objet d'un rapport.

M. Hallauer lit la note qu'il avait présentée à la séance de janvier, sur l'application de la méthode de M. G.-A. Hirn à la détermination directe de l'eau entraînée par la vapeur. Il en résulte que cette détermination peut se faire avec une appromixation très suffisante pour les besoins des essais industriels, en se servant d'ustensiles qui se trouvent dans toutes les usines. — Le comité décide de demander l'impression de la note de M. Hallauer.

Le secrétaire donne lecture de la lettre adressée par le comité Thimonnier, siégeant à Lyon, au président de la Société industrielle, pour

offrir un buste de Thimonnier, qui est considéré comme l'invent
de la machine à coudre, et demande l'aide de la Société en faveur
l'œuvre de revendication de la machine à coudre comme invent
française.

Le conseil d'administration, auquel a été renvoyé l'examen de
suite à donner à ces ouvertures, demande à cet effet l'avis du co
de mécanique. M. Paul Heilmann, qui a bien voulu se charger de f
quelques recherches touchant la question de priorité de l'invention
machines à coudre, communique au comité une intéressante note
sujet, appuyée sur les données fournies par le rapport de M. Will
l'Exposition française de 1855. Il en ressort que si Thimonnier
peut revendiquer le titre d'inventeur de la machine à coudre, c'e
lui que revient le mérite d'avoir imaginé la première machin
coudre à un fil, produisant un point de chaînette.

M. Heilmann offre au comité de compléter ses recherches avec
documents qu'il pourra avoir à sa disposition, et d'en communiqu
résultat à une prochaine réunion. Mais le comité ne pense pas
voir être en mesure de se prononcer en parfaite connaissance de c
sur la question de priorité de l'invention, les documents anglai
américains lui faisant défaut. Dans ces conditions, il lui paraît qu
Société ne saurait s'associer sans restriction à la propagande à laq
on la convie.

M. Schœn lit une note de M. Bicking, de Sainte-Marie-aux-Mines
un compteur à colle. Cet appareil est destiné à régulariser l'alime
tion de la colle des encolleuses et machines à parer, de manière
introduire dans le fil une quantité déterminée d'avance, variant
les numéros et qualités de fil et les articles à produire. L'auteur dé
s'il y a lieu, concourir pour l'un des prix proposés par la Société
question qu'il a cherché à résoudre est d'un intérêt sérieux pour
dustrie du tissage. Le comité en renvoie l'examen à une commis
composée de MM. Gustave Dollfus, G. Ziegler et Th. Schlumberge

M. Baudouin communique un mémoire sur le *rollermotion*, et e
dans le détail des perfectionnements qu'il a imaginés, et grâce
quels la production des métiers à filer peut être notablement
mentée. — Le comité renvoie l'examen de cette intéressante com
nication à une commission composée de MM. Schœn, Engel, W

G. Ziegler et Frauger. M. Baudouin est invité à lire son travail à la prochaine séance, et à l'accompagner, si possible, d'un modèle qui puisse faire saisir facilement le but que s'est proposé l'auteur.

M. Schœn présente une note dans laquelle il signale à l'attention des hommes du métier un ouvrage anglais sur la filature du coton, dont il a extrait un tableau renfermant des données numériques intéressantes sur les diverses machines de filature, réduites en mesures françaises. M. G. Ziegler est invité à prendre connaissance de ce travail, et à donner son avis sur la convenance qu'il pourrait y avoir à le faire imprimer au Bulletin.

La séance est levée à 7 3/4 heures.

Séance du 18 mars 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Treize membres sont présents.

Le procès-verbal de la précédente réunion est lu et adopté.

M. Ernest Zuber s'excuse de ne pouvoir assister à la séance.

M. Schœn donne connaissance d'une lettre du président de la Chambre de commerce, demandant l'avis de la Société industrielle sur une question qui sera traitée à Vienne lors de la prochaine Exposition, dans un congrès international, et ayant trait à une tarification uniforme des numéros des filés de tous genres.

Le comité apprécie l'utilité pratique qu'une solution convenable de cette question aurait au point de vue économique pour le commerce et l'industrie, et pense que les tentatives dans ce sens peuvent être abordées avec opportunité en ce moment où le système pratique des poids et mesures vient d'être adopté par différentes nations; pour être conséquent, la tarification des numéros des filés doit évidemment concorder à celle des poids et mesures.

Le comité estime qu'il convient de rechercher quels seraient les moyens les plus simples pour arriver à cette unification, tout en s'écartant le moins possible des usages actuels de l'industrie. Le système de numérotage adopté en France depuis 1819, a déjà opéré cette modification pour les filés de coton, et cette épreuve a complètement réussi. Le comité estime donc que ce système est celui qui devra être

recommandé, et charge M. Schœn de présenter dans la prochaine séanc un rapport sur ce sujet, qui, après discussion, serait renvoyé à l Chambre de commerce.

M. Fritz Engel lit quelques chapitres du mémoire qu'il a présent à la Société industrielle sur différents appareils employés dans leu maison pour éteindre les incendies. Parmi les appareils nouveau figure un extincteur de grande dimension, contenant 1 1/2 mètre cub d'eau sous une pression de 20 atmosphères, qui permet de débit pendant vingt-cinq minutes un jet continu donnant six litres à seconde. Le mémoire indique aussi les dispositions les plus conven bles pour rendre la communication d'un sinistre plus difficile, a moyen de plafonnages, de murs de feu, de portes en fer, etc.

Le comité décide l'impression du mémoire de M. Engel dans l Bulletins, avec la publication des nombreuses planches qui l'accom pagnent.

M. Engel invite les membres du comité à assister dimanche pr chain à 10 heures du matin, à une expérimentation complète de to ces appareils, qui aura lieu dans leur établissement de Dornach.

La commission chargée du rapport sur le mémoire présenté p M. Baudouin à la dernière séance, demande l'adjonction de M. Her Schwartz.

Le comité nomme comme membres correspondants MM. Gœrig Edouard Wacker, récemment admis comme membres de la Soci industrielle.

Le comité charge la commission de lecture d'examiner l'opportun d'échange demandé pour plusieurs publications.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

Séance du 12 février 1873.

La séance est ouverte à 6 heures. — Treize membres sont présen Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Girod, d'Aiguebelle (Savoie), adresse un échantillon de calicot apprêté, marqué au moyen d'un cachet enduit de poix noire. M. Gustave Schæffer se propose d'examiner si cet échantillon résiste aux opérations du blanchiment.

M. Besson, professeur à l'Ecole professionnelle, envoie la description d'avertisseurs électriques de températures maxima et minima, imaginés par MM. Besson frères et Knieder. Le comité propose de publier cette description dans les Bulletins, avec les figures explicatives qui l'accompagnent, en signalant dans une note l'analogie que présentent ces appareils avec le régulateur des températures de Scheibler. (Voir *Zeitschrift für Chemie* de 1868, page 89.)

La communication de M. Besson mentionne encore un thermomètre à air, destiné à indiquer à distance les variations survenues dans la température d'un milieu. — L'examen de cet appareil est confié à M. de Coninck.

M. A. Dollfus, de Cernay, signale à l'attention de la Société industrielle une nouvelle machine à imprimer à six couleurs, inventée par M. Mœglin. Il invite en même temps les membres du comité de chimie à visiter cette machine qui fonctionne dans un établissement de Cernay.

Il y a plusieurs années déjà que cette machine a fait l'objet d'un rapport du comité de chimie; mais l'auteur y ayant apporté quelques perfectionnements, M. Rosenstiehl s'est fait un devoir d'aller la visiter en détail à la date du 11 février dernier. Il résulte de cet examen que la machine en question présente de nombreux inconvénients tout à fait inséparables des dispositions fondamentales adoptées par l'inventeur. Cet avis étant partagé par plusieurs membres qui connaissent la machine, le comité prie M. Rosenstiehl de signaler à M. Dollfus, de Cernay, les principaux inconvénients de la machine et de l'engager à détourner l'inventeur de recherches ultérieures nécessairement infructueuses.

M. Graf, directeur de teinture d'un établissement de Bühl (pays de Bade), annonce qu'il possède des recettes de teinture en bleu d'induline sur laine, et en bleu ou noir sur coton, par le chlorhydrate d'aniline. Il parle également d'un procédé de blanchiment des laines en écheveaux par l'hypermanganate de potasse et l'acide sulfureux, et

signale enfin un moyen d'enlever le parement sur coton. Diver échantillons teints en bleu et noir accompagnent cette communicatio

Le comité propose de répondre à M. Graf que le procédé de blanch ment qu'il indique ne présente rien de nouveau et qu'il est impossib de porter un jugement sur la valeur de ses recettes de teinture, pui qu'il n'a envoyé ni échantillons de couleurs ni description de le mode de préparation. Dans le cas où M. Graf aurait l'intention compléter ses indications, il est prié de rédiger sa communication français.

M. Gustave Schæffer soumettra prochainement au comité une noti relative à l'emploi qu'il a pu donner aux râcles en verre de M. Arbe

M. Camille Kœchlin signale un curieux accident de fabrication su venu dans une pièce de coton teinte en cuve d'indigo. Par l'effet de gelée, les parties extérieures des plis exposés à l'air ont blanchi d'u manière notable.

M. Witz présente au comité une très belle matière textile, qu'on très abondante en Algérie et aux Indes. Une série d'échantillons, q M. Witz soumet au comité, prouvent que cette matière se comporte teinture comme le coton.

L'auteur de la communication cherchera à recueillir des renseign ments plus circonstanciés sur ce textile, et les communiquera dans prochaine séance du comité.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 12 mars 1873.

La séance est ouverte à 6 heures. — Seize membres sont présen

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

MM. E. et P. Sée, ingénieurs à Lille, envoient la description et dessin d'un appareil servant à recueillir toutes les parties d'un gaz q ont traversé des produits quelconques sans être complètement utilis ou décomposés. Comme l'inventeur de cet appareil, M. Emile Deswar de Lille, se présente au concours pour l'obtention du prix relatif une amélioration importante apportée au blanchiment de la laine, la soie ou du coton, le comité propose de répondre à MM. Sée que question du programme n'a nullement été résolue par le concurre

et que l'industrie n'a pas besoin d'un appareil spécial pour faire agir les gaz décolorants. On demandera également à MM. Sée si l'appareil en question a été construit, s'il fonctionne, et pour quel objet.

M. le docteur Goppelsrœder adresse un exemplaire d'une brochure du docteur A. Hægler, de Bâle, intitulé : *Beiträge zur Entstehungsgeschichte des Typhus und zur Trinkwasserlehre.* Cet important travail, auquel ont collaboré M. le docteur Albrecht Müller, pour la partie géologique, et M. le docteur Goppelsrœder, pour la partie chimique, établit avec une entière évidence que l'épidémie du typhus abdominal, dont fut atteinte au mois d'août 1872 la population du village de Laufen (canton de Bâle-Campagne), a été produite par l'infiltration dans les sources du village d'un ruisseau infecté par les déjections provenant d'une maison dont les habitants étaient atteints du typhus abdominal.

M. Goppelsrœder pense que le typhus qui a sévi à Wesserling, doit sans doute être attribué à une cause analogue et paraît provenir du village de Mollau, dont les eaux s'infiltreraient jusqu'à Husseren.

M. Goppelsrœder communiquera plus tard ses expériences relatives à cette dernière question, en même temps qu'un résumé de la brochure du docteur Hægler.

Le comité propose de remettre au comité de mécanique l'important travail de M. Engel-Gros relatif aux moyens de prévenir les chances de feu dans les établissements industriels et à l'organisation du service d'incendie. M. Goppelsrœder insiste, à cette occasion, sur la grande importance de l'étude des corps qui pourraient être ajoutés à l'eau d'alimentation des pompes à incendie, des divers gaz qui pourraient être utilisés comme moyens d'extinction, et enfin de toutes les substances propres à rendre le bois incombustible.

M. Gustave Schæffer a reconnu que le procédé imaginé par M. Girod pour marquer les tissus n'a aucune valeur, puisque des dissolutions alcalines, même assez faibles, font disparaître l'empreinte.

M. de Coninck, chargé de l'examen du thermomètre à air de MM. Besson frères, a déterminé par le calcul quelles devraient être les dimensions à donner au réservoir d'air, pour que l'appareil puisse transmettre à distance, et avec une exactitude suffisante dans la pratique, les variations de température survenues dans un milieu donné.

Le comité propose de publier dans les Bulletins la notice de MM. Bes son, suivie du rapport de M. de Coninck. Il déclare en outre qu'il es prêt à faire un rapport supplémentaire sur des appareils fonctionnan d'une manière pratique.

M. Jules Roth soumet au comité un nouveau réactif, servant à re connaître la nature des huiles et leurs falsifications en général, et per mettant de les classer suivant leur degré d'oxydabilité. Dès que le essais préliminaires seront terminés, M. Goppelsrœder invitera le membres du comité de chimie à se réunir au laboratoire de l'Ecole d chimie, pour assister aux expériences de M. Jules Roth.

M. Camille Kœchlin signale au comité un nouvel accident de fabri cation observé par M. Jeanmaire : c'est une couleur au chromate d plomb, qui, par le simple virage du jaune à l'orange, altère profond ment le tissu.

M. Goppelsrœder, qui a fait une série d'essais sur l'accident d fabrication relatif à l'indigo signalé par M. Camille Kœchlin, se propo de poursuivre ses recherches sur ce sujet.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 9 avril 1873.

La séance est ouverte à 6 heures. — Dix-sept membres sont pr sents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Camille Kœchlin présente au nom de M. Jeanmaire une noti relative à la désorganisation du coton et des fibres végétales par l alcalis, après l'action de certains oxydants. M. Schneider donne lectu de cette notice, dont le comité demande l'insertion au Bulletin. l comité demande également l'adjonction de M. Jeanmaire.

Le comité, après avoir avoir entendu la lecture d'une lettre d récriminations adressée par M. Mœglin, de Cernay, à M. Rosenstiel qui s'était chargé de rendre compte d'une nouvelle machine à impr mer à six couleurs, passe à l'ordre du jour.

Une nouvelle communication de M. Graf, teinturier à Bühl (pays d Bade), ne contenant absolument rien de nouveau, le comité en d mande le dépôt aux archives.

La Société d'agriculture et d'horticulture de Vaucluse s'étant adressée à la Société d'horticulture de Mulhouse pour avoir des renseignements certains sur l'emploi de l'alizarine artificielle et l'avenir qui paraît réservé à la culture de la garance, M. Ivan Schlumberger, secrétaire de la Société d'horticulture de Mulhouse, a jugé opportun de recourir aux membres du comité de chimie pour être mis à même de répondre d'une manière compétente au questionnaire posé par la Société de Vaucluse. Voici les diverses questions :

a Les manufacturiers de Mulhouse emploient-ils l'alizarine artificielle ?

b Les couleurs obtenues par ce produit sont-elles bon teint ?

c Quel est le prix du kilogramme ?

d Le produit sert-il à l'impression et à la teinture ?

e Que doivent craindre pour le présent les cultivateurs de garance ?

f Que doivent-ils craindre pour l'avenir ?

Le comité fournit une réponse immédiate aux quatre premières questions, réponse qui sera transmise à Avignon par l'intermédiaire de la Société d'horticulture. Quant aux deux dernières questions, leur importance majeure pour le département de Vaucluse nécessite une étude approfondie. Pour cette raison, le comité, sur la proposition de M. Scheurer-Kestner, nomme une Commission de trois membres, chargés de préparer une réponse motivée, qui sera discutée dans la prochaine séance du comité. Les commissaires désignés sont MM. Rosensthiel, Brandt et Witz.

Le comité de chimie soumet à l'examen du comité des beaux-arts le travail de M. Goppelsrœder relatif à la régénération et à la restauration des peintures à l'huile, d'après la méthode de M. Pettenkofer. Il prie M. Ehrmann de représenter le comité de chimie dans la commission qui pourra être chargée de l'examen de la communication de M. le Dr Goppelsrœder.

M. de Coninck donne lecture d'une note de M. Rosenstiehl, traitant de l'utilisation de la pression atmosphérique pour le tamisage des couleurs qui servent à l'impression. — Le comité demande la publication de cet intéressant travail et de la planche qui l'accompagne.

Les éditeurs du journal *The American Chemist* à New-York deman-

dent à faire l'échange de leur journal mensuel contre les publicatio
de la Société industrielle. — Le comité examine, séance tenante,
exemplaire de ce journal et reconnaît que l'échange demandé cons
tuerait un excellent moyen de faire connaître en Amérique les trava
de la Société industrielle, moyen de propagande d'autant plus précie
que le *American Chemist* paraît être le seul journal scientifique
soit publié en Amérique. L'avis du comité est par conséquent t
favorable à l'échange.

M. Gustave Engel lit une note sur un nouveau procédé de dos
des matières grasses dans les savons. La méthode consiste à précipi
la dissolution d'un poids connu de savon par un excès de dissoluti
d'hypermanganate de potasse, et à peser le précipité préalablement l
et desséché. M. le Dr Goppelsrœder veut bien se charger de l'exam
de cette communication.

M. le Dr Goppelsrœder fait hommage au comité de chimie de vin
cinq exemplaires d'une brochure dont il est l'auteur, et qui traite
pétrole et de ses dérivés, ainsi que des principaux moyens utili
dans l'extinction des incendies. Les membres du comité qui sont p
sents, emportent chacun l'exemplaire qui leur est destiné.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 14 mai 1873.

La séance est ouverte à 6 heures. — Quinze membres sont prése

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Charles Lauth ayant demandé l'ouverture d'un pli cacheté, dép
en juin 1872 et traitant d'un procédé de teinture en vert d'aniline,
Société industrielle, dans sa séance du mois d'avril dernier, a p
connaissance du contenu de ce pli, ainsi que de la note complémenta
qui s'y trouvait jointe. — Le comité, après avoir entendu la lecture
cette communication, en demande l'impression dans les Bulleti
M. G. Schæffer veut bien se charger de répéter quelques-unes
réactions indiquées par l'auteur.

M. Engel-Dollfus, au nom du comité des beaux-arts et de la Co
mission du musée industriel, prie le comité de chimie de faire dres
une liste des noms des chimistes, coloristes, fabricants, dessinateu
graveurs, mécaniciens ou inventeurs quelconques, ayant le plus c

tribué aux progrès de l'industrie de l'impression sur tissus dans le Haut-Rhin. Cette liste ne devra pas comprendre de personnes vivantes, et en regard des noms cités seront placées les dates des travaux ou de la collaboration. — MM. Camille Kœchlin et Gustave Schæffer veulent bien se charger du soin de dresser cette liste.

M. Brandt, rapporteur de la commission chargée de rédiger une réponse motivée au questionnaire posé par la Société d'agriculture de Vaucluse, relativement à l'emploi de l'alizarine artificielle, donne lecture du résumé des conclusions auxquelles s'est arrêtée la commission dont il fait partie. Après une discussion approfondie, le travail de M. Brandt est adopté avec une légère modification, et l'impression en est votée. Le comité de chimie prie le secrétariat de la Société industrielle d'en adresser une copie à la Société d'horticulture de Mulhouse.

L'ordre du jour appelle la révision du programme des prix.

Sont maintenus avec leur rédaction actuelle les prix suivants :

N°s 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44 et 45.

Le prix n° 2 sera supprimé.

Les développements du prix n° 1 seront complétés par M. Camille Kœchlin.

Le prix n° 15 recevra des développements à rédiger par M. C. Kœchlin.

Dans les développements du prix n° 22, on ajoutera après le mot *tannin : et de l'arsénite d'alumine.*

Dans l'énoncé du prix n° 23, après le mot *lumière*, on ajoutera les mots : *et du savon.*

M. Brandt fera une nouvelle rédaction du prix n° 24.

La rédaction du prix n° 27 sera modifiée par M. C. Kœchlin.

Le comité propose de supprimer les développements du prix n° 34 et d'en maintenir seulement l'énoncé.

Dans le troisième paragraphe des développements du prix n° 35, on remplacera les mots : *affaiblit de 50 °/₀ leur intensité*, par les mots : *affaiblit beaucoup leur intensité*.

Le prix n° 37 recevra des développements à rédiger par M. G. Schæffer.

Dans les développements du prix n° 39, on supprimera le der paragraphe (le n° 5).

Prix nouveaux.

M. Jules Meyer propose un prix pour des cuves servant à tein au large.

M. Brandt propose un prix relatif à la purpurine.

M. C. Kœchlin propose un prix relatif à la préparation d'un suc dané de la terre de pipe.

M. Jean Meyer propose un prix pour un moyen de produire un b équivalent à l'outremer et se fixant sans l'intermédiaire de l'album

M. Horace Kœchlin propose un prix relatif à la synthèse de matière colorante de la cochenille.

Le comité de chimie demande l'adjonction de M. Albert Scheure

La séance est levée à 8 heures.

ERRATA au *Bulletin de juin et juillet 1873.*

Page 224. Remplacer les lignes 10 à 25 par celles suivantes:

D'après les définitions en appelant P et L les bases de poid de longueur d'un système, le poids d'un mètre de numéro

sera $p = \frac{P}{LN}$

Dans un autre système à base P' et L' on aurait de même p

un numéro N', $p' = \frac{P'}{L'N'}$

En comparant un même fil dans deux systèmes différents poids d'un mètre de longueur étant le même on a $p = p'$, aura donc

$$\frac{P}{LN} = \frac{P'}{L'N'} \text{ ou } PL'N' = P'LN.$$

ou etc.

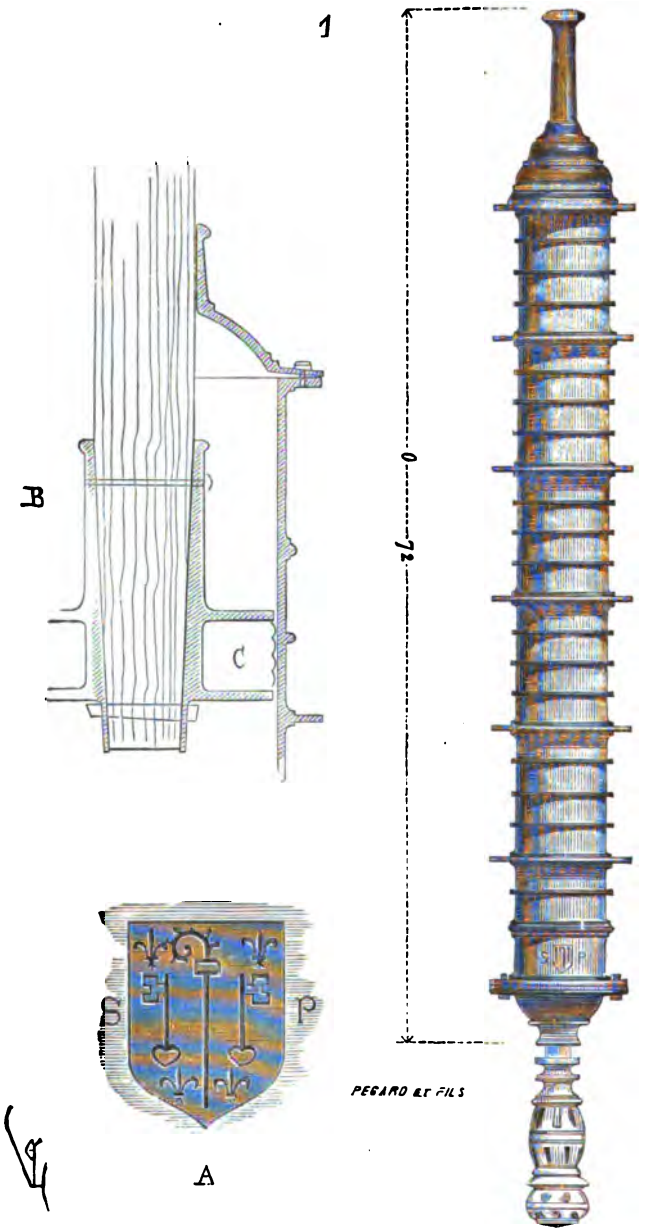
Page 226. Ligne 20:

au lieu de N : N' :: P : P'
lisez N : N' :: P' : P

Même page. Ligne 24 :

au lieu de *question*, lisez *équation*.

Mulhouse. — Imprimerie Veuve Bader & Cie.



Dictionnaire raisonné du Mobilier français, par M. VIOLLET-LEDUC.

Imp. Jailly Paris

THÉÂTRE ANTIQUE, LYON MDLXXVIII.

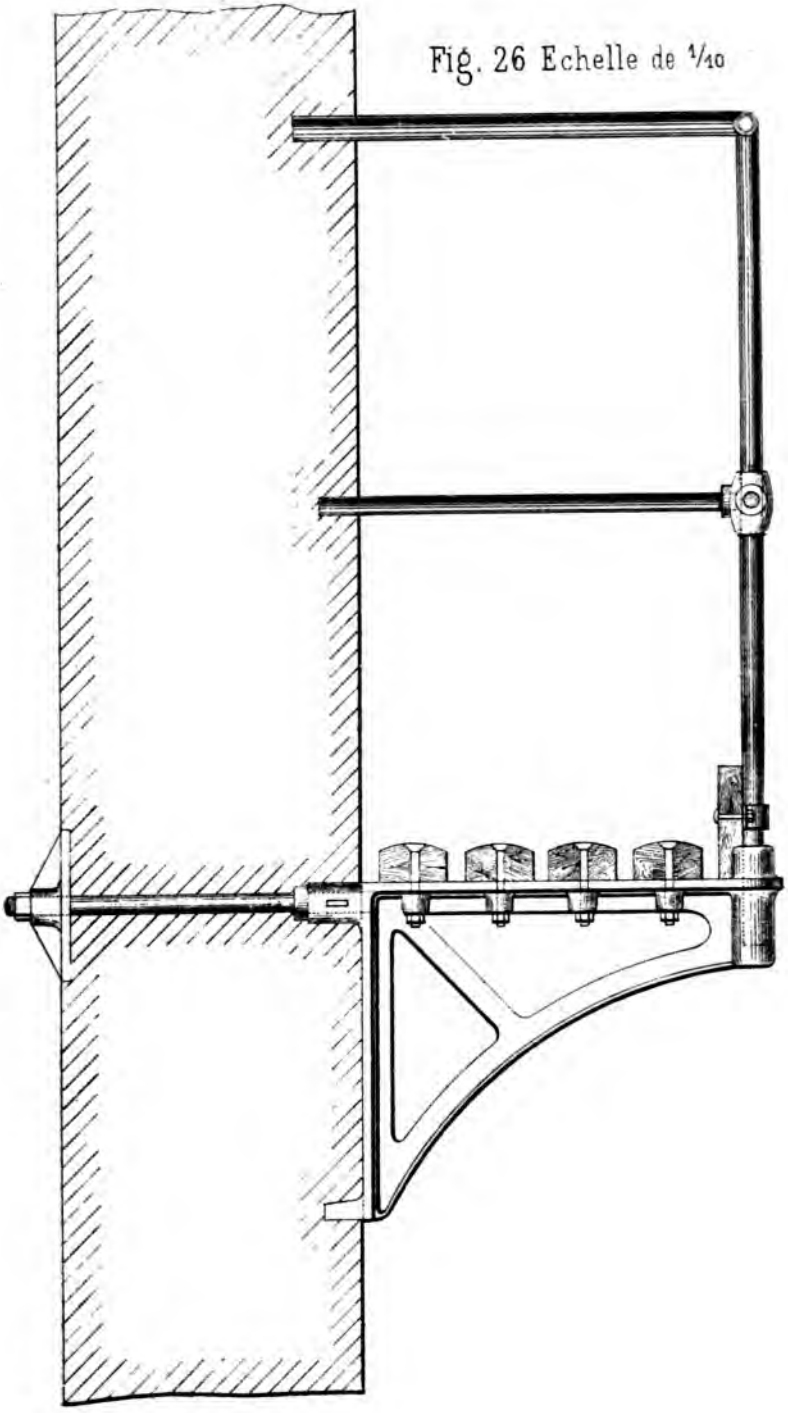
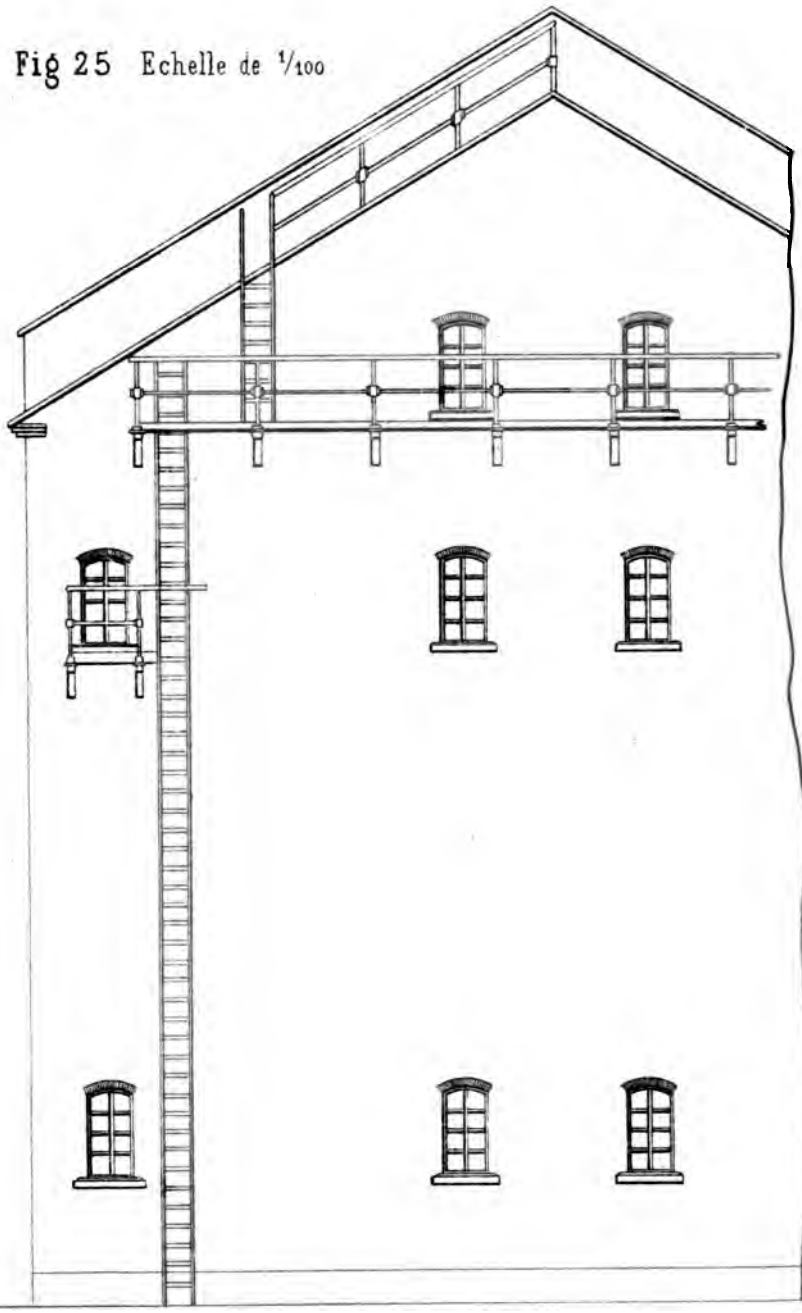


Fig. 26 Echelle de 1/10

Fig 25 Echelle de 1/100



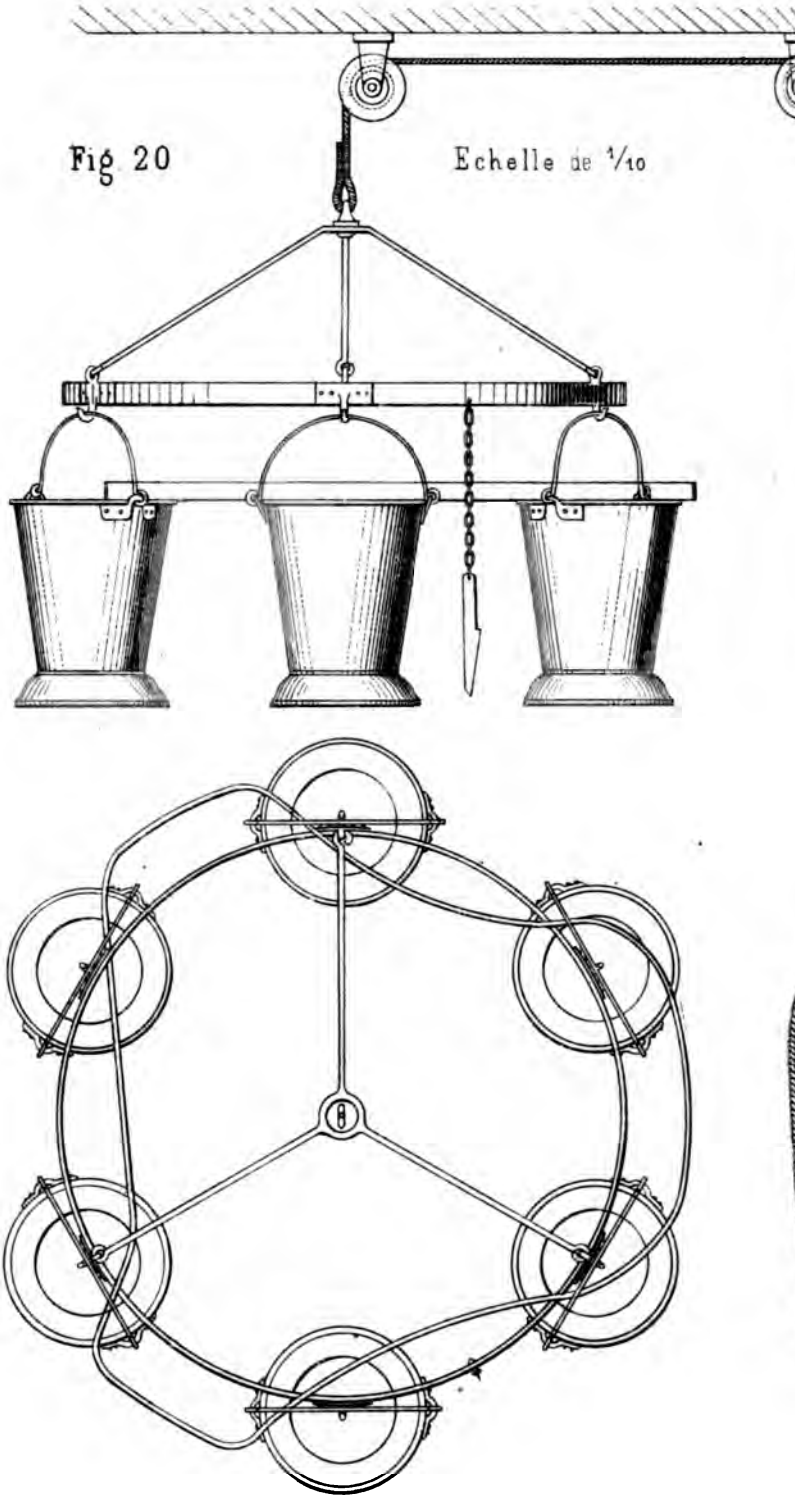


Fig 20
Echelle de 1/10

Fig. 17. Echelle de 0m 20c par mètre.

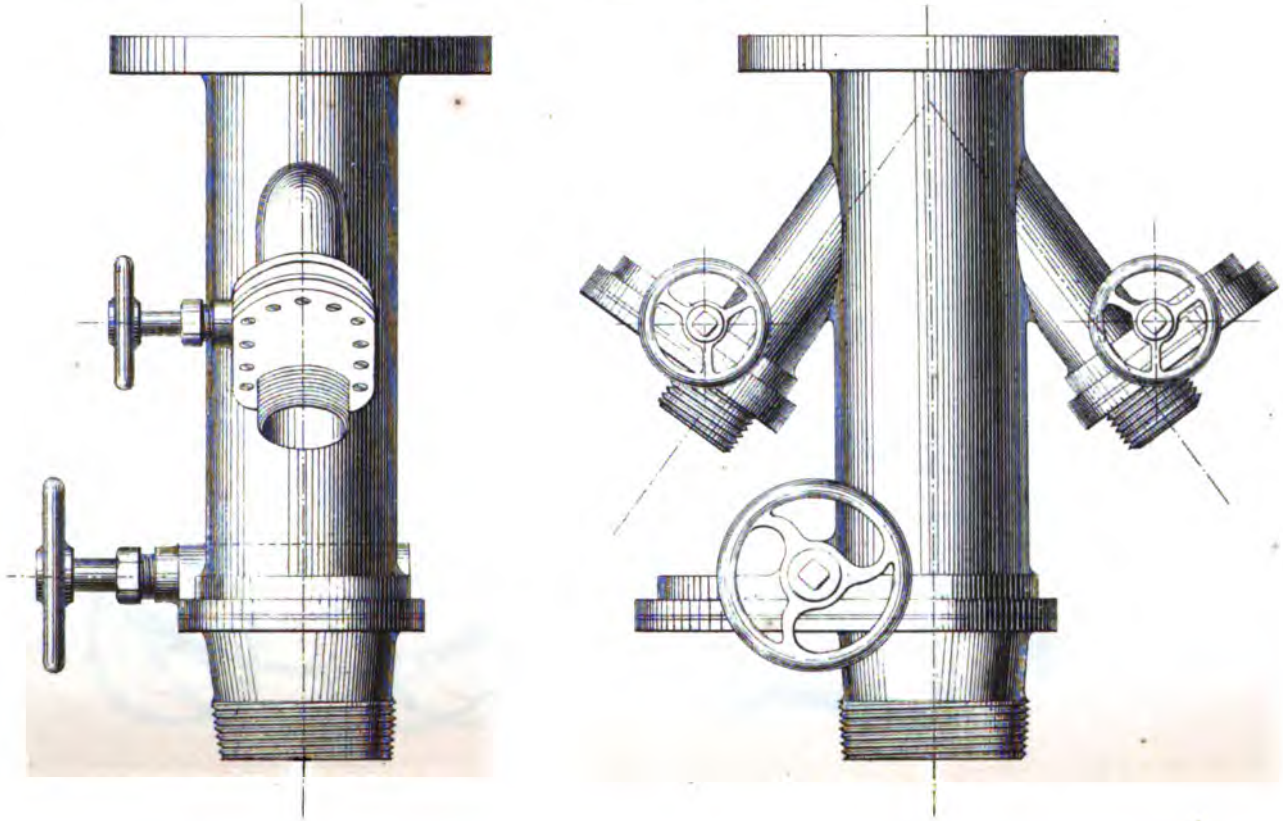


Fig. 16. Echelle de 1/5

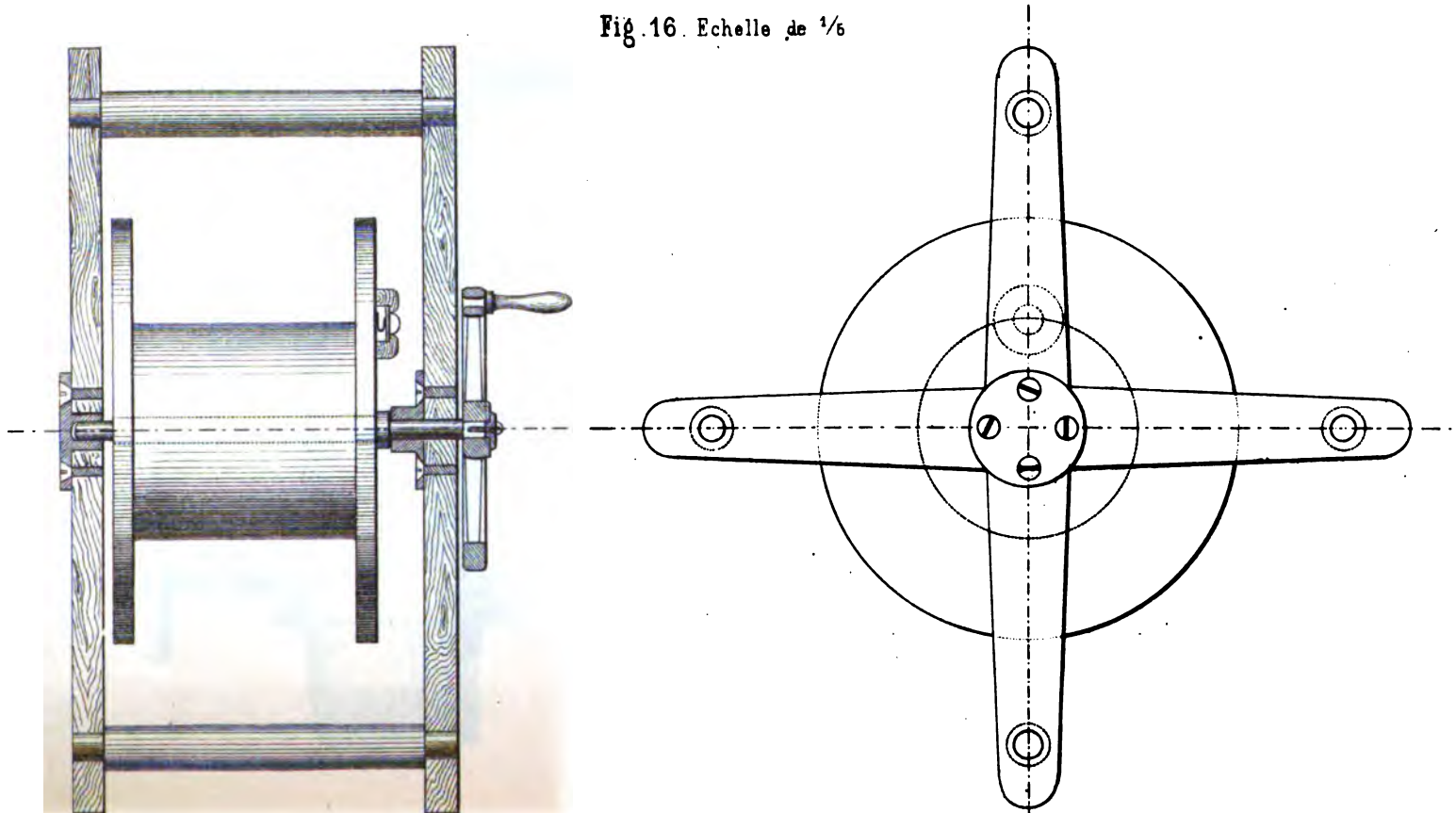


Fig. 13. Echelle de 1/20.

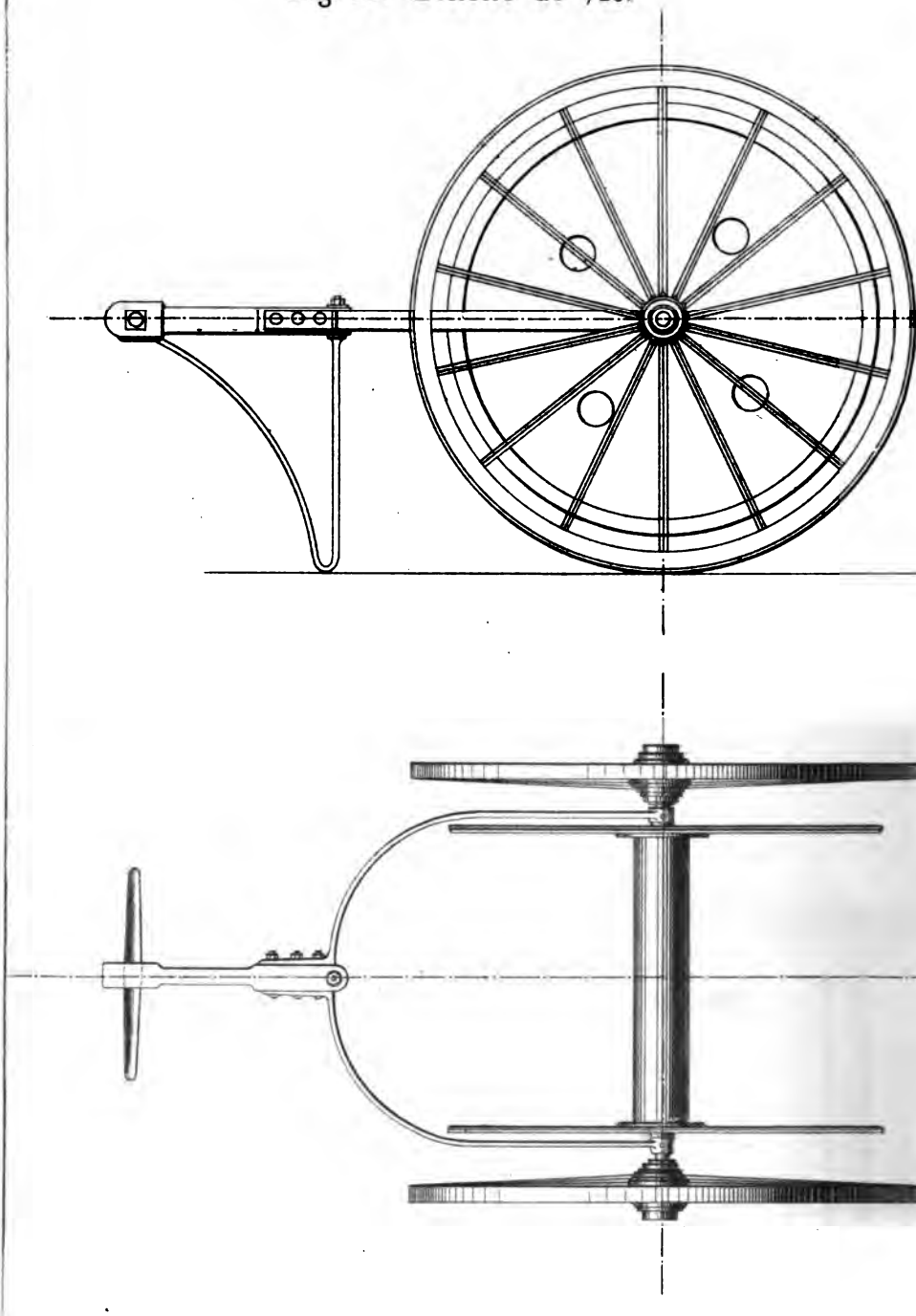


Fig. 10. Echelle de 1/25.

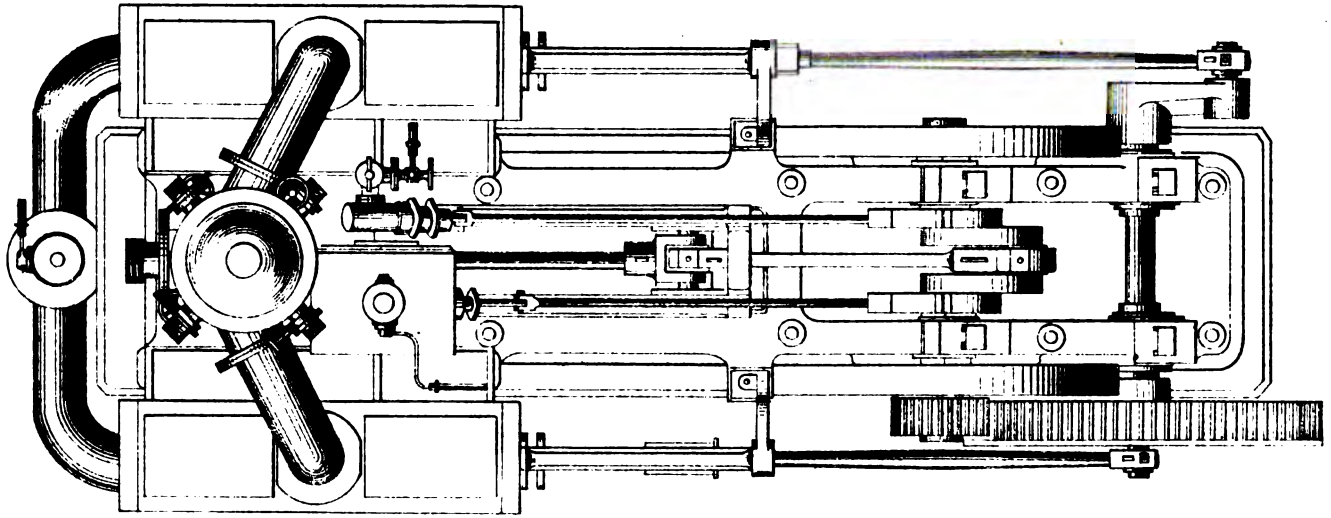
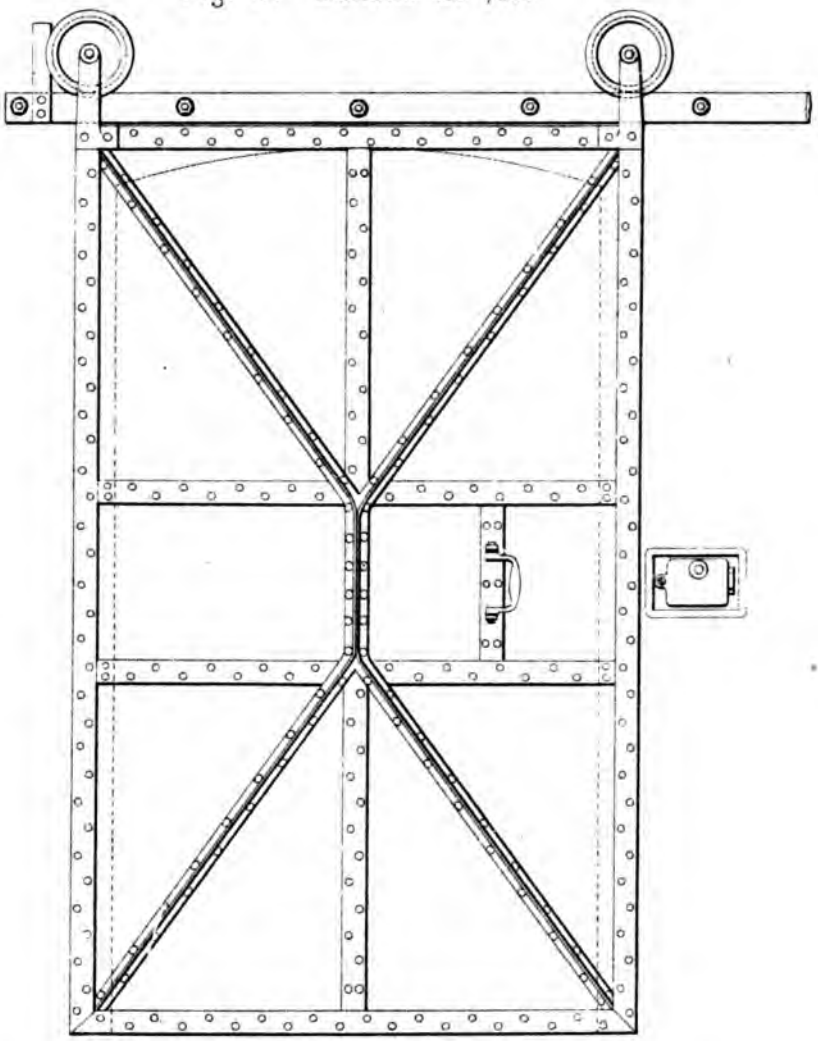


Fig. 4. Echelle de 1/20.



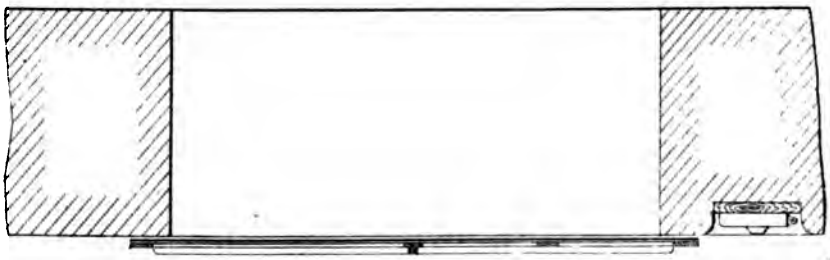


Fig. 4. Echelle de 1/20.

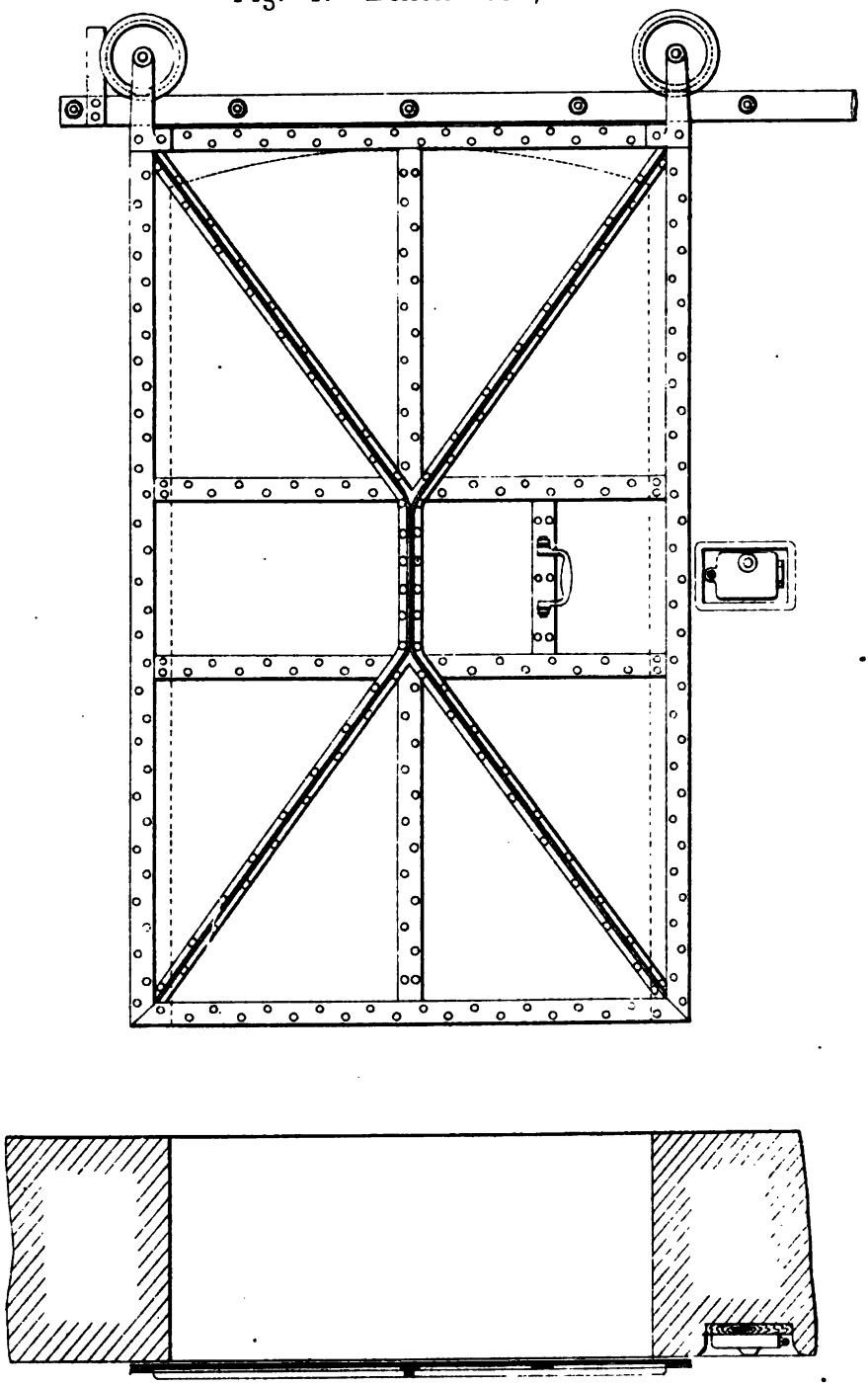


Fig. 3. Echelle de 1/10.

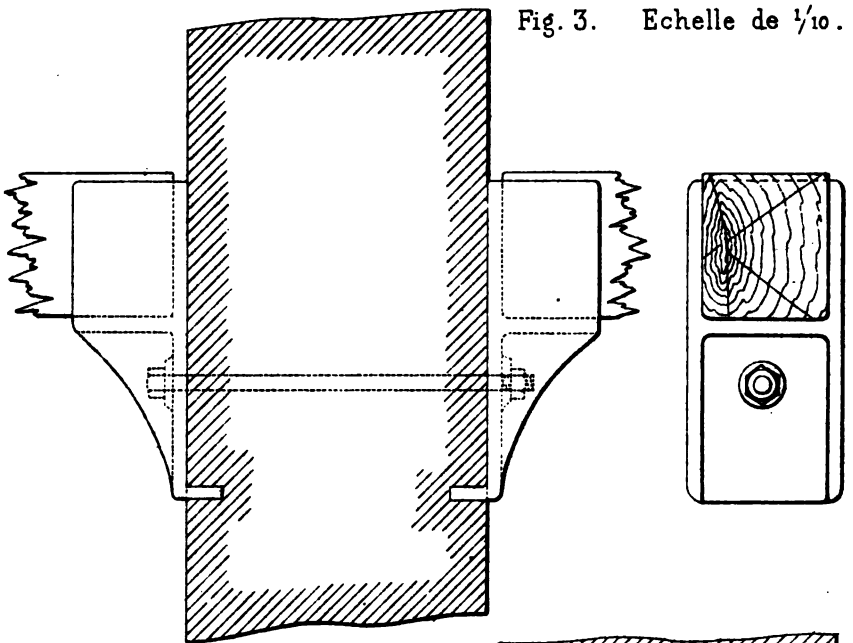
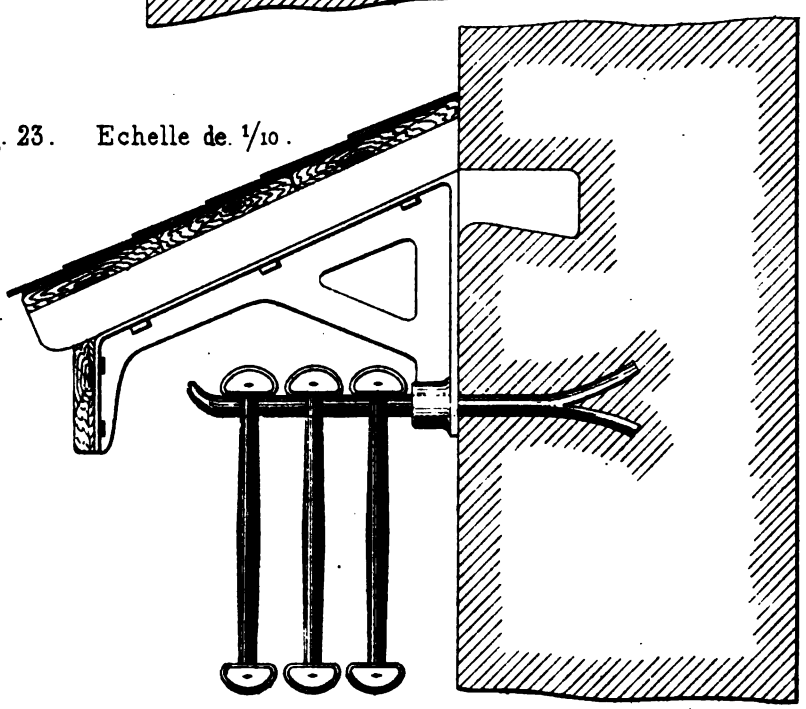


Fig. 23. Echelle de 1/10.



Imp. Veuve Bader & Cie Mulhouse

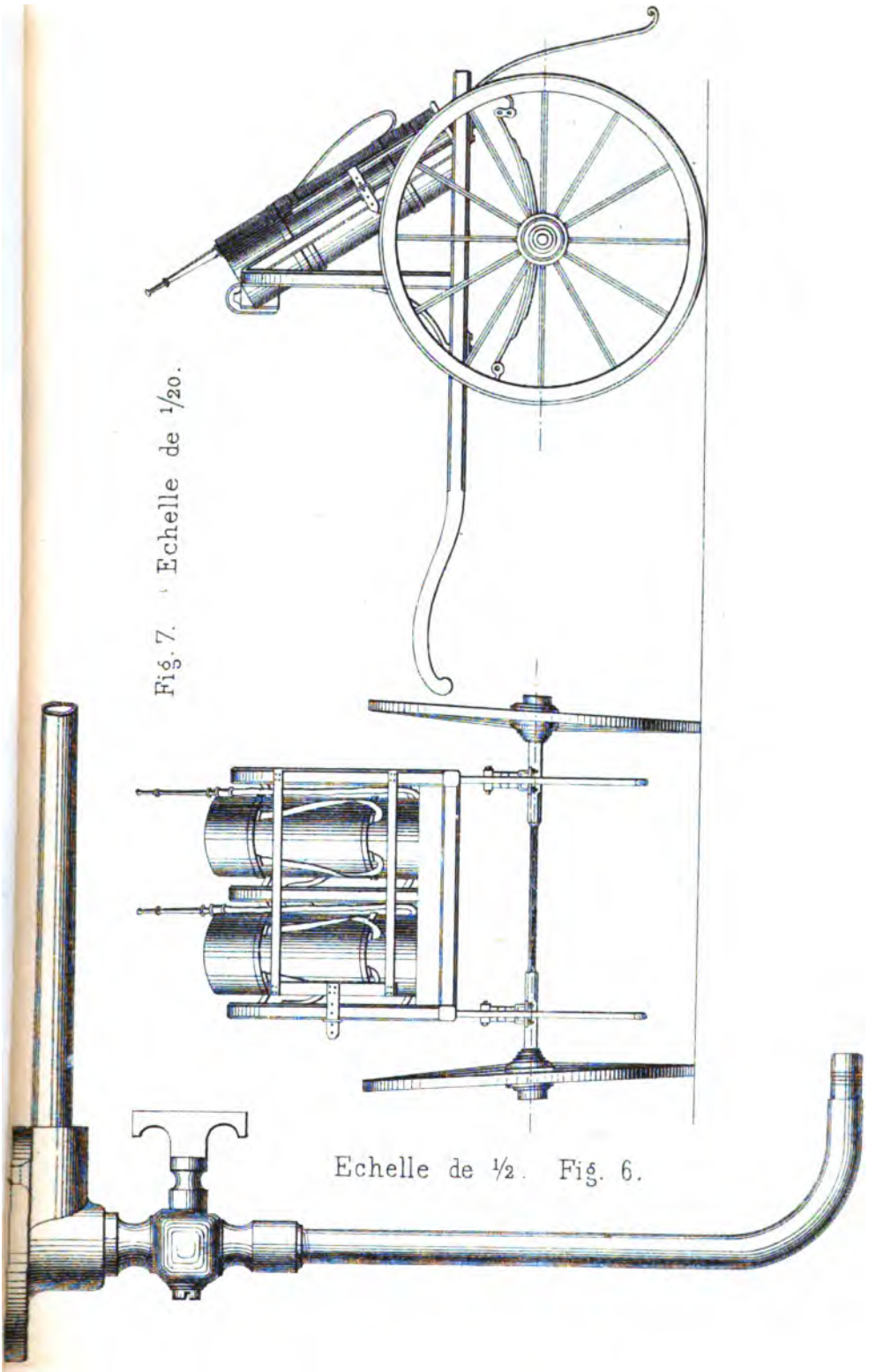
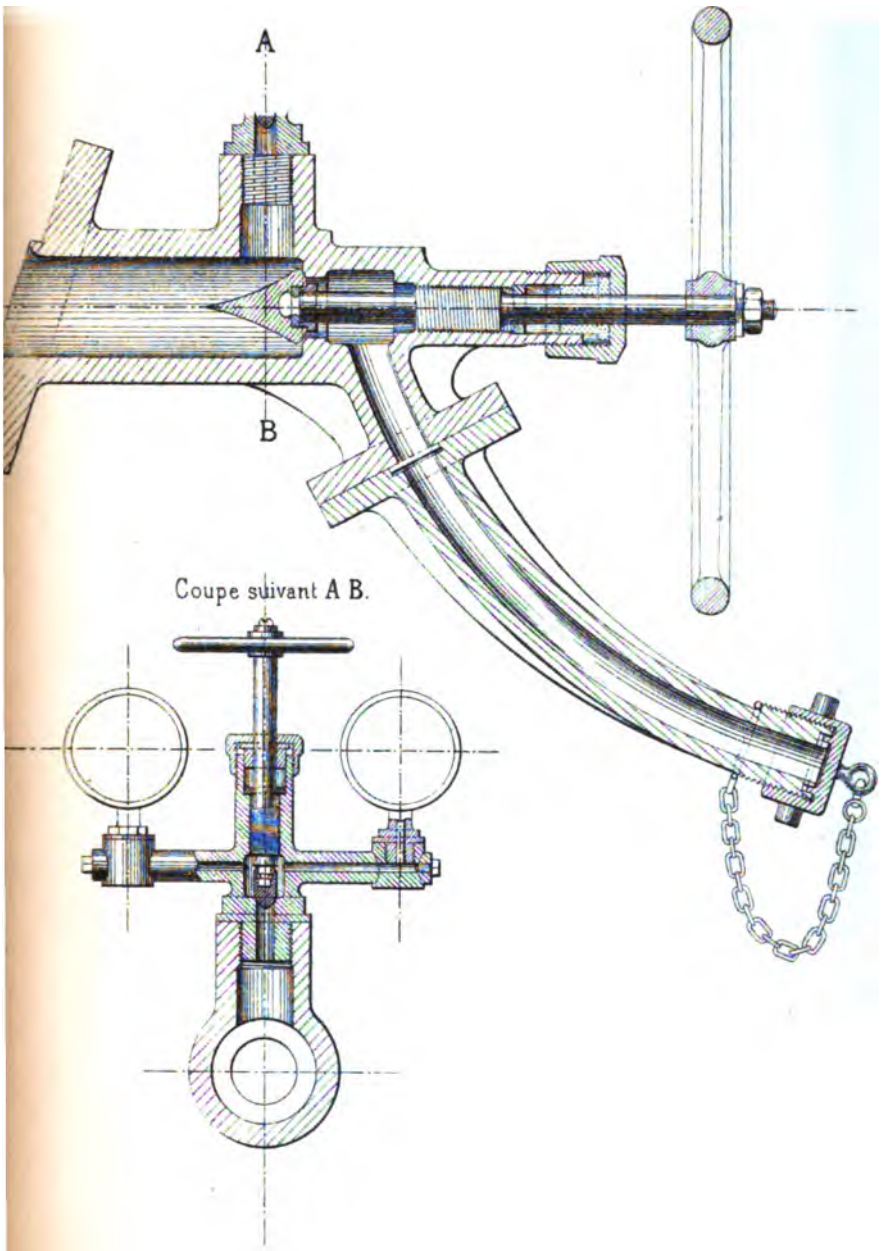


Fig. 7. Echelle de 1/20.

Echelle de 1/2. Fig. 6.

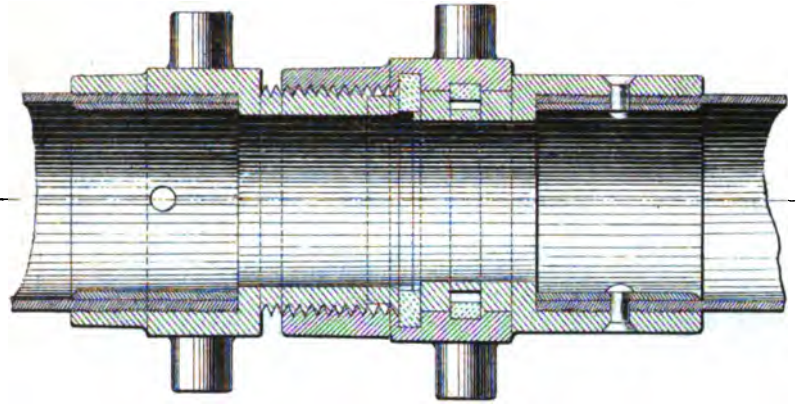
Impr Veuve Baider & Cie Mulhouse

Fig. 8. Echelle de 1/5.



Impr. Veuve Bader & Cie Mulhouse

Fig. 15. Echelle de ½.



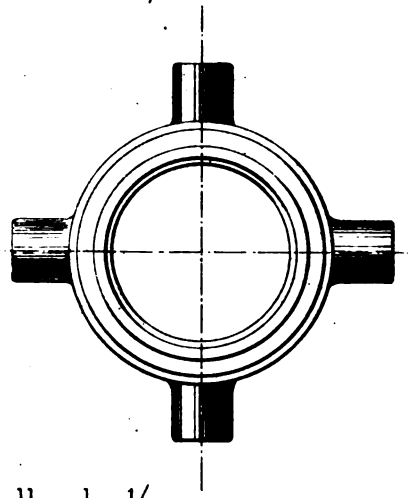


Fig. 15. bis

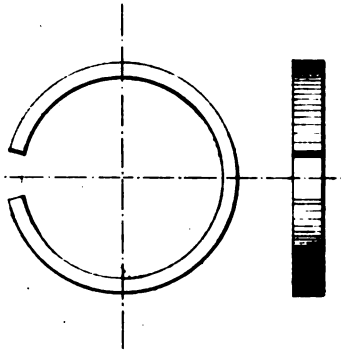
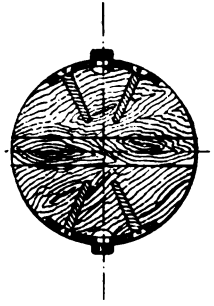
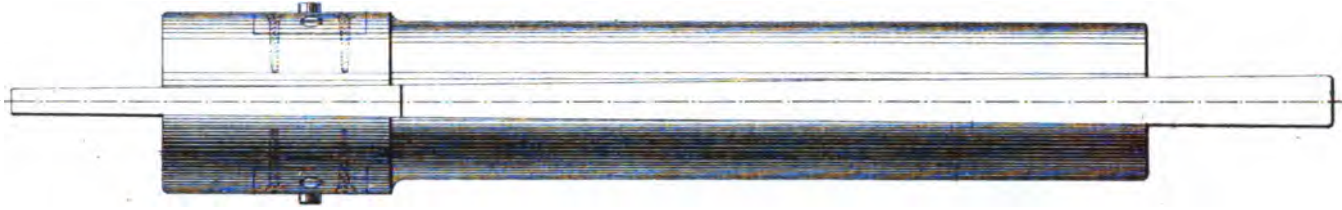


Fig. 14. Echelle de ½.





Imp. Nouv. Bader & Cie Mulhouse

Fig. 19 Echelle de 1/2

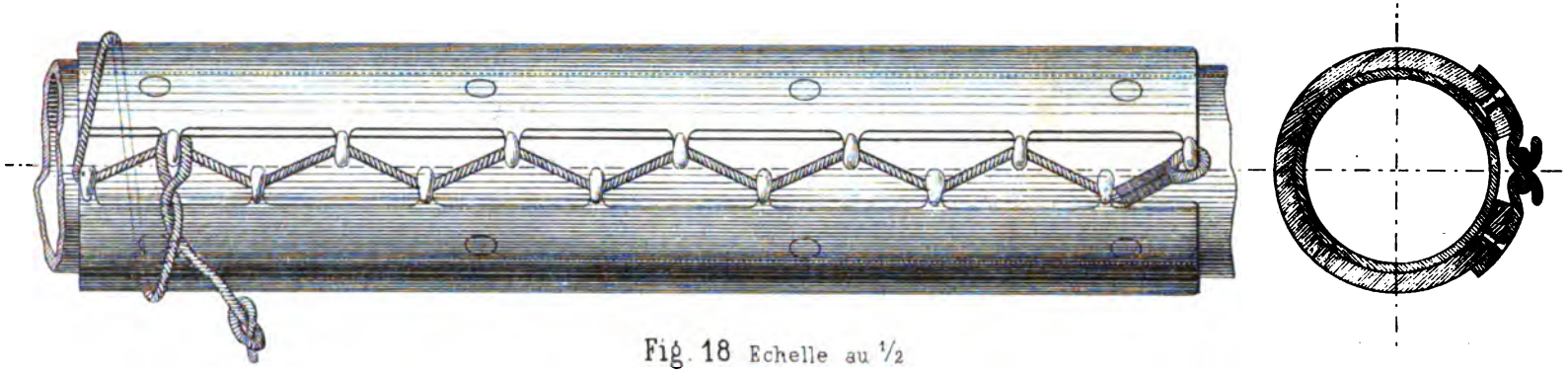


Fig. 18 Echelle au 1/2

V

Imp. Veuve Bader & Cie Mulhouse

Fig. 19 Echelle de 1/2

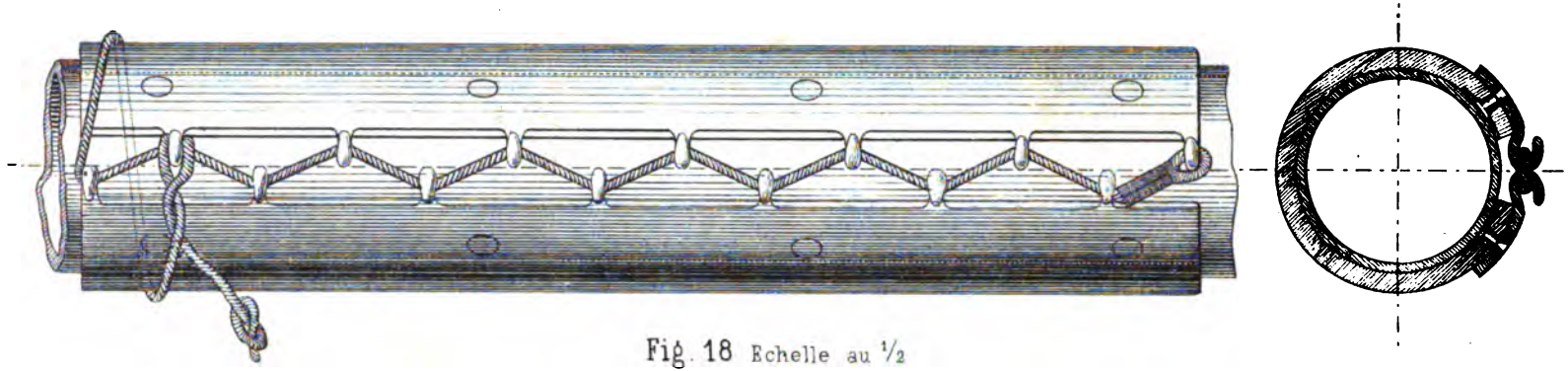
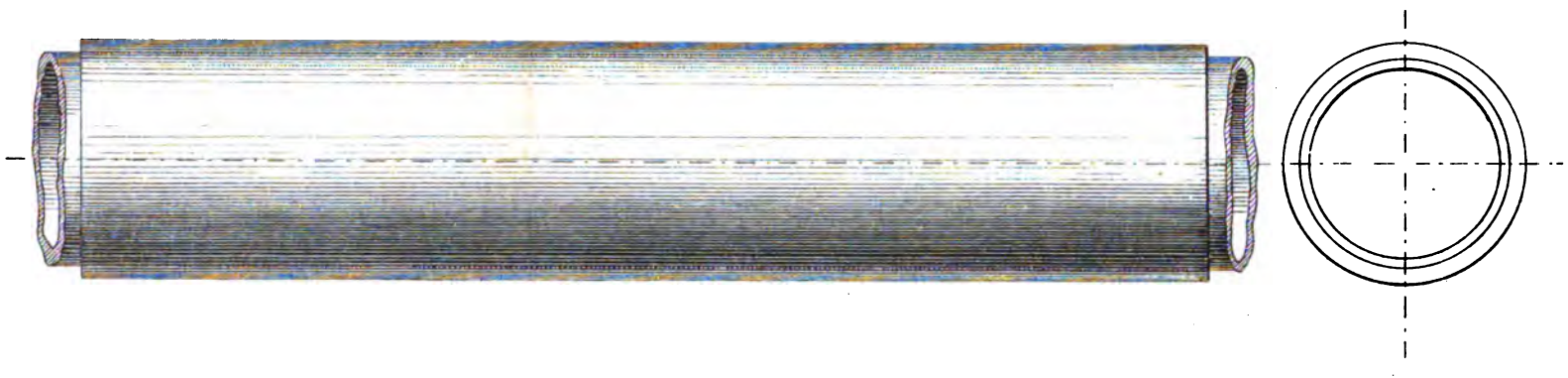


Fig. 18 Echelle au 1/2



Imp. Veuve Bader & Cie Mulhouse

Fig. 28.

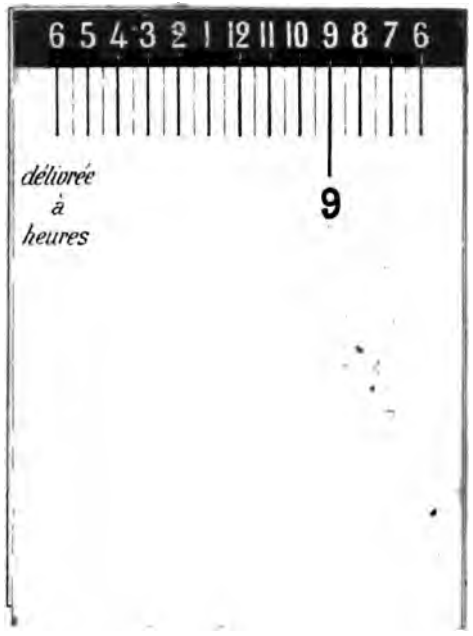


Fig. 29.

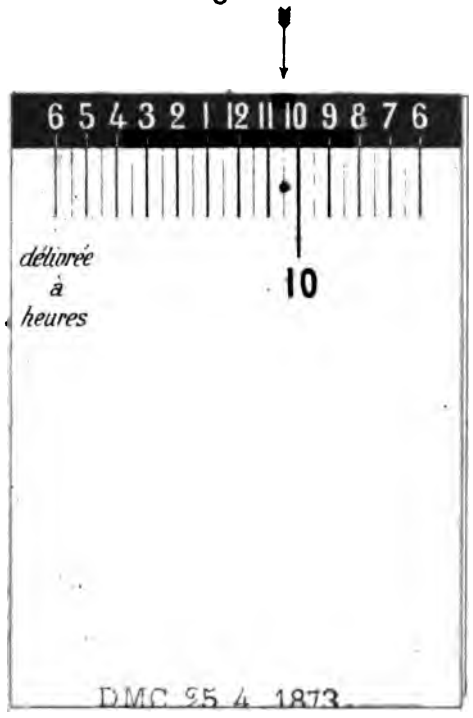
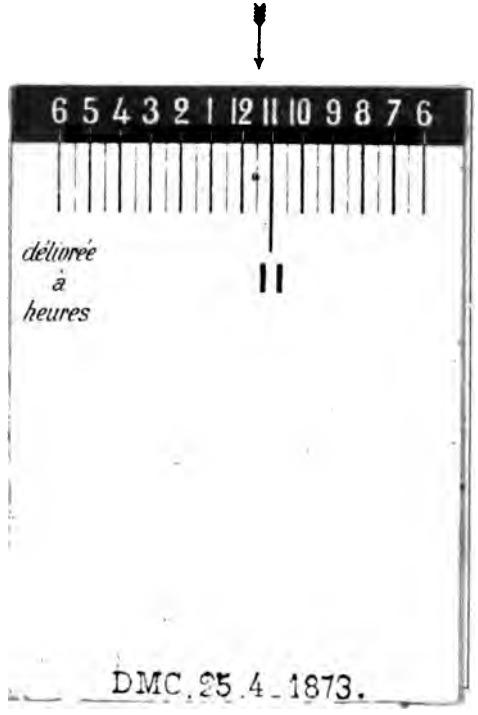


Fig. 30.



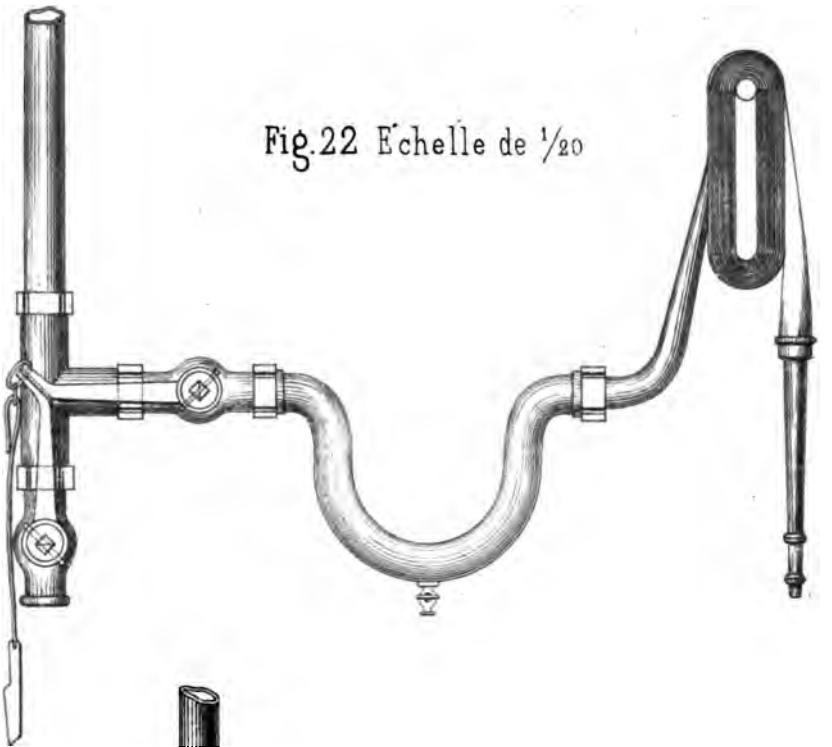


Fig. 22 Échelle de 1/20

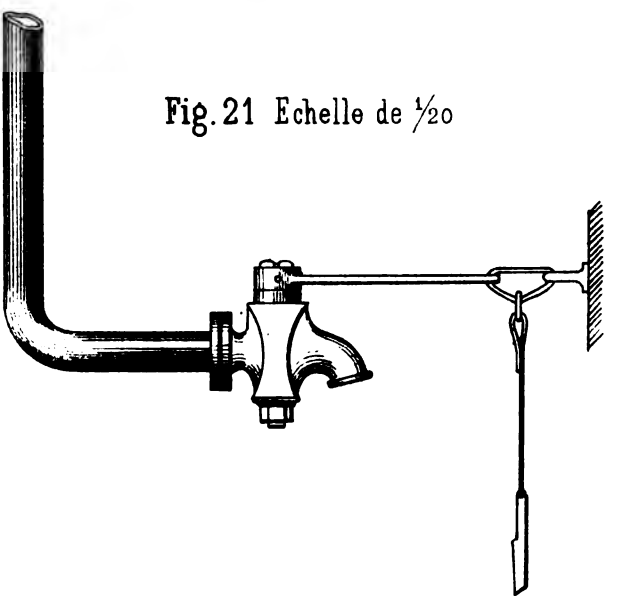
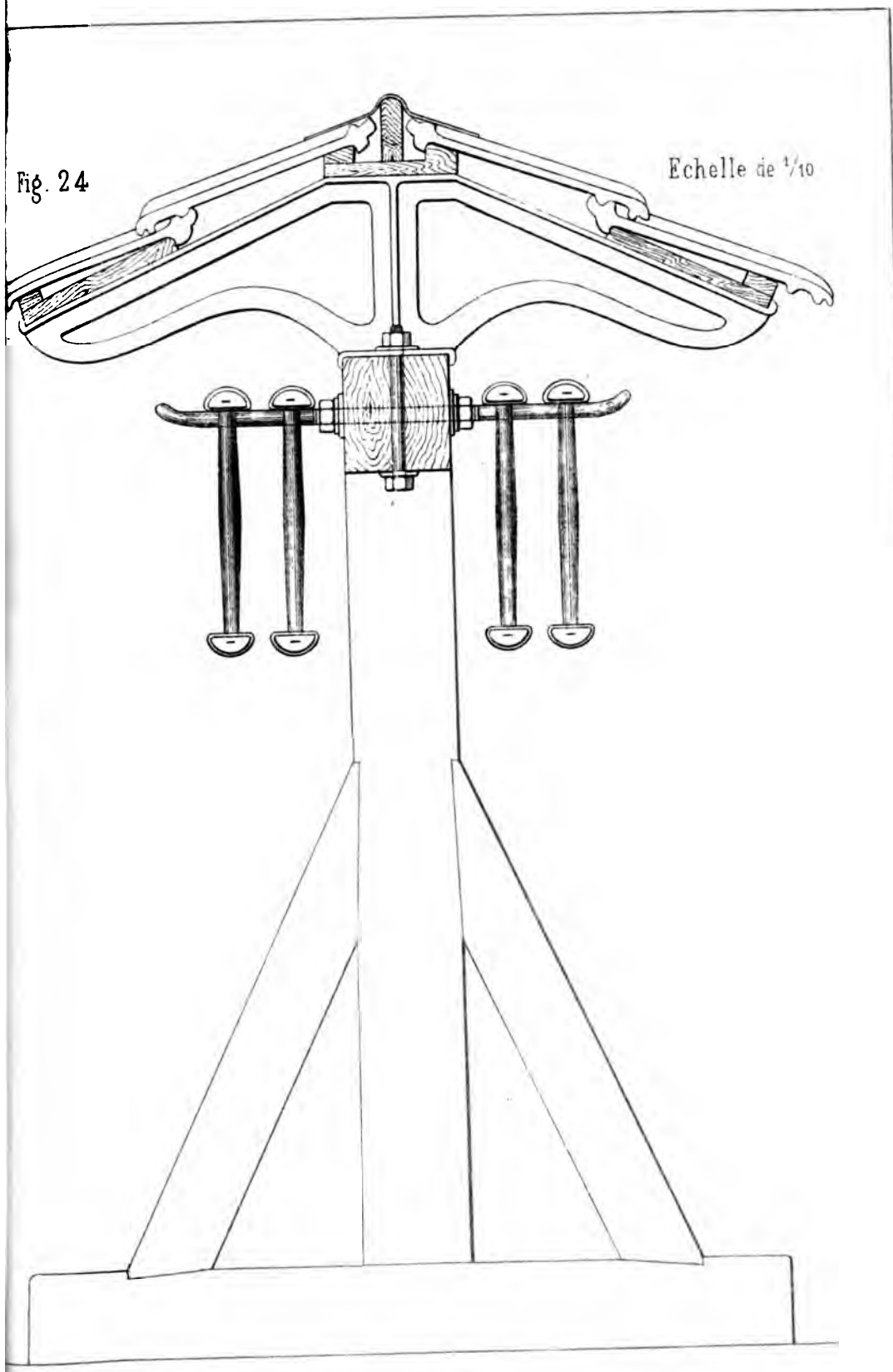


Fig. 21 Echelle de 1/20

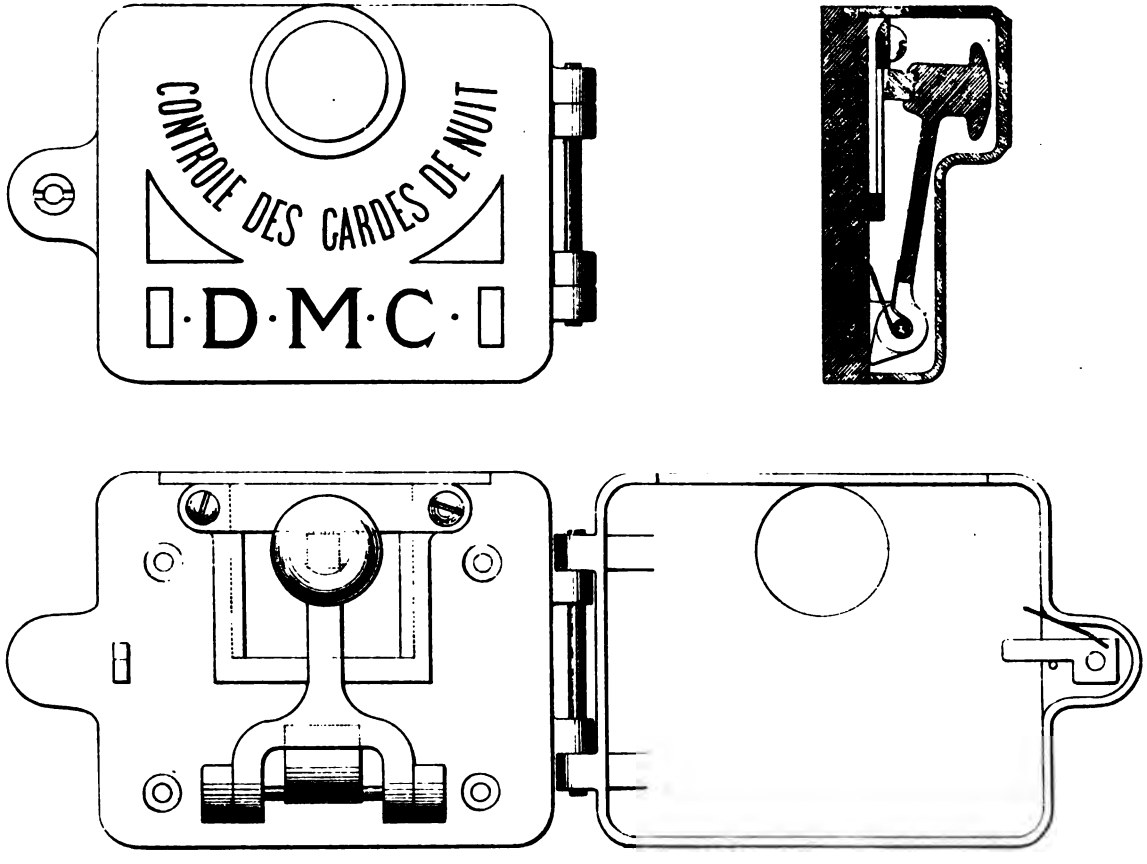
Impr. Veuve Bader & Cie Mulhouse

Fig. 24



Imp. Veuve Baldor & Cie Mu

Fig. 27. Echelle de 2/5



IX

Fig. 1

IX

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Supplément au Bulletin d'Août 1873)

ÉTUDE

de trois moteurs pourvus d'une enveloppe ou chemise de vapeur,
par M. O. HALLAUER.

Séance du 30 avril 1873.

PREMIÈRE PARTIE

Introduction

Le travail que je viens offrir à la Société industrielle, est une application de la méthode d'analyse et d'essai que nous avons employée avec M. G. Leloutre pour établir la théorie rationnelle et pratique des machines à vapeur dans l'*Etude générale sur les moteurs à vapeur*, actuellement en voie de publication. J'ai pensé qu'il serait utile pour la Société industrielle, que ces questions ont toujours vivement intéressée, de voir figurer dans ses Bulletins une application de cette méthode, l'exactitude des résultats qu'elle donne marquant un progrès important accompli..

Il est indispensable pour l'intelligence de l'étude qui va suivre, de présenter aussi succinctement que possible l'historique de nos travaux, puis les développements de cette méthode d'analyse et d'essai. J'insisterai même sur une série de faits complètement nouveaux : les transformations de la vapeur et la répartition des calories dans l'intérieur des cylindres; faits que nous pouvons

calculer et vérifier à quelques millièmes près, grâce à M. G.-A. Hirn, dont les conseils nous ont permis de poser, entre les quantités de chaleur, les différentes égalités dont nous avions besoin.

Aussitôt la théorie de l'équivalent mécanique de la chaleur bien établie, on l'a immédiatement appliquée aux machines à vapeur; mais malheureusement la plupart des savants qui se sont occupés de ces questions, ont considéré les moteurs comme de simples cylindres géométriques, négligeant l'influence des parois sur le fluide qu'elles contiennent; aussi les belles équations qu'ils ont posées, sont-elles restées lettre morte pour la pratique, et c'est à M. Hirn que l'on doit les premières notions vraies à ce sujet. Se basant sur quelques chiffres peu nombreux, mais exacts, qu'il avait à cette époque, il a établi la suite des principaux phénomènes qui se passent dans un moteur employant *la vapeur saturée.* Ces lignes remarquables que je me permets de citer textuellement, se trouvent dans l'*Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur,* édition de 1865 :

« Supposons une machine à cylindre unique, sans enveloppe à « vapeur, à condensation, à détente variable, travaillant avec « vapeur saturée; admettons que le cylindre soit garanti de tout « refroidissement externe par une enveloppe isolante, résultat « qu'il est toujours possible d'obtenir à bien peu près relative- « ment.

« Pour fixer les idées, supposons que la pression dans la chau- « dière soit de 5 atmosphères (152°,2), que la machine soit en « plein travail et que la détente soit d'abord tenue constante de « 1 à 5 en volume. Dans ces conditions, la vapeur afflue de la « chaudière au cylindre pendant un cinquième de la course du « piston, à partir des deux extrémités. Pendant cette portion de « la course, le couvercle inférieur ou supérieur du cylindre, la « face inférieure ou supérieure du piston, et les parois du cylindre « qui y répondent, se mettent nécessairement à la température « de la vapeur, et celle-ci se condense jusqu'à ce que cette con-

« dition soit remplie. Dès que la communication avec la chau-
« dière est coupée, et que la détente commence, la vapeur se
« refroidit et enlève, par suite, de la chaleur aux parois comprises
« entre la partie qui répond à la course à pleine pression. A
« mesure que le piston avance, la vapeur cède de sa chaleur aux
« parties nouvelles des parois qui lui sont offertes, et qui n'ont
« rien reçu pendant l'afflût de la chaudière au cylindre; mais à
« mesure que le refroidissement de la vapeur croît, ces parties
« d'abord chauffées cèdent de nouveau de la chaleur. A partir du
« milieu du cylindre, la vapeur rencontre des parois qui avaient
« elles-mêmes été chauffées par la course précédente du piston.
« Lorsque le piston est arrivé à la fin de sa course, la vapeur qui
« qui le poussait se jette dans le condenseur; pendant cette nou-
« velle expansion, elle enlève donc de la chaleur à toute la sur-
« face libre, et la quantité enlevée varie selon la rapidité de
« l'écoulement; elle est d'autant plus notable que cet écoulement
« est plus lent. »

L'ensemble de cette exposition est exact; mais la connaissance des proportions rigoureuses d'eau et de vapeur qui se trouvent dans le cylindre, *en chaque point de la course*, nous a permis de préciser ce que M. Hirn n'a établi d'une manière certaine que pour le commencement de la détente et la fin de la course. Depuis lors, et avec lui, nous sommes arrivés aux conclusions suivantes : la vapeur qui se condense pendant l'admission, se dépose à l'état de nappe liquide sur le couvercle, le piston et la partie annulaire découverte. Dès que commence la période de détente, une partie de cette eau s'évapore sur les surfaces antérieurement chauffées, pendant que de la vapeur se condense sur les parois froides nouvellement découvertes à chaque instant par le piston. De ces évaporations et condensations simultanées qui se font à diverses hauteurs, il en résulte, suivant le plus ou moins de vapeur introduite à pleine pression, ou bien que l'on ait plus d'eau condensée à la fin de la course qu'au commencement de la détente, ou bien que cette proportion reste la même, ou enfin, et c'est le cas le

plus général dans les machines à grande détente, que l'évaporation l'emporte sur les condensations. Il nous est même arrivé dans un essai d'avoir à la fin de la course 1 à 2 °/₀ seulement d'eau liquide, c'est-à-dire de la vapeur à peu près sèche, lorsque nous avions débuté au commencement de la détente avec 50 °/₀ d'eau.

De plus, les nouveaux essais faits avec M. Hirn et une formule que nous devons à son obligeance, sont venus nous prouver par des chiffres irréfutables que ce n'est point la vapeur qui enlève de la chaleur aux parois. Au moment où cette vapeur se jette au condenseur, les parois du cylindre, le couvercle et la face du piston sont couverts d'une couche d'eau liquide, et c'est cette eau qui, s'évaporant en presque totalité, prend au cylindre la chaleur dont elle a besoin pour passer à l'état de vapeur, chaleur que l'on retrouve du reste intégralement au condenseur.

Enfin M. Hirn avait cru que la vapeur surchauffée à 225° restait, dans l'intérieur des cylindres, sinon surchauffée, du moins sèche, et nos analyses sont venues prouver que cette vapeur pouvait contenir, suivant le volume introduit à pleine pression, de 15 °/₀ à 50 °/₀ d'eau au commencement de la détente. Voici comment M. Hirn explique ce phénomène remarquable. Aussitôt que la vapeur surchauffée arrive dans le cylindre, celle qui est en contact direct avec les parois froides se resoud immédiatement en eau, et se dépose sur celle-ci à l'état de couche liquide; cette vapeur surchauffée étant à l'état de gaz parfait, par conséquent mauvais conducteur de la chaleur, il ne peut se faire aucun échange de calorique entre elle et l'eau qui tapisse les parois; elle conserve donc sa température vers le centre même de la masse. De telle sorte qu'il doit y avoir : sur les parois du cylindre de l'eau liquide, à une petite distance de la vapeur saturée, et en allant vers l'intérieur de la masse, de la vapeur de plus en plus surchauffée, jusqu'à avoir même la température qu'elle possède dans le tuyau d'amenée. Ce fait, qu'il est presque impossible de vérifier expérimentalement, ne change du reste rien à nos chiffres, lorsque nous supposons la vapeur saturée au commencement de

la détente tout aussi bien qu'à la fin de la course, moment où cette saturation a réellement lieu.

L'ensemble des travaux faits en commun avec M. Leloutre nous a conduit à diviser l'étude d'un moteur à vapeur en deux parties bien distinctes :

I. *L'analyse de la loi de détente et du travail.*

II. *L'analyse des transformations de la vapeur et la répartition des calories.*

I.

De la loi de détente, du travail, et des différentes pertes qu'il subit.

La loi de Mariotte, qui jusqu'ici a toujours été appliquée, nous pourrions presque dire brutalement, dans la plupart des ouvrages classiques élémentaires, n'est qu'un cas exceptionnel de la loi de détente; l'examen d'un grand nombre de diagrammes obtenus dans les conditions les plus différentes, nous a permis de vérifier que l'expression $\frac{P}{P'} = \left(\frac{V'}{V}\right)^{\alpha}$ (c'est-à-dire le rapport de pression égal au rapport inverse des volumes élevé à la puissance α) est celle qui rend le mieux compte de la loi de détente; cette valeur de α peut varier, ainsi que nous l'avons constaté, entre $\alpha = 0{,}50$ et $\alpha = 1{,}30$, suivant la fraction d'introduction.

Partant de cette relation, une intégration fort simple nous donne l'expression du travail en fonctiou de P_0 la pression initiale, V_0 le volume introduit, V_n le volume final et α l'exposant de la loi de détente; c'est cette formule qui nous permet de constater et de séparer toutes les pertes subies par le travail, jusqu'au moment où l'on recueille sur le premier arbre moteur celui qui est réellement utilisé.

J'examine d'abord la machine à un seul cylindre; la vapeur se rend des chaudières à l'intérieur du cylindre en traversant des conduites plus ou moins longues, des valves, enfin les lumières

mêmes du cylindre; dans ce trajet la pression initiale est diminuée par suite des frottements, d'où *première perte de travail.* Puis elle afflue dans le cylindre en remplissant tout d'abord les espaces nuisibles, période pendant laquelle elle ne travaille pas; il est vrai que ce volume de vapeur des espaces nuisibles agit pendant la détente; il subsiste néanmoins un déficit que nous évaluons de la manière suivante :

La machine étudiée a par exemple en espaces nuisibles : 1, 2 ou 3 °/₀ du volume engendré par le piston. La formule du travail nous donne la puissance utile d'un volume de vapeur V_0 à la pression P_0 introduit, et se détendant suivant la loi α jusqu'à remplir le volume final $V_n + V_p$, espaces nuisibles compris. Prenons maintenant le même cylindre supposé sans espaces nuisibles; pour avoir la même loi de détente α, il faut y introduire le même volume de vapeur V_0, qui se détend jusqu'à occuper le volume final V_n sans espaces nuisibles; la puissance utile est donnée par la même formule, et la différence entre les deux travaux est : *la perte par espaces nuisibles;* elle peut s'élever dans les machines à un seul cylindre de 1 °/₀,5 à 8 °/₀.

La vapeur arrivée à la fin de la course s'échappe maintenant au condenseur; par suite des dimensions des orifices et de l'évaporation continue qui se fait sur les parois du cylindre, il subsiste sous le piston une contre-pression qui donne lieu à une troisième perte de travail.

Enfin, les frottements des différents organes absorbent une certaine force; bien que l'on ne puisse pas précisément dire que cette portion absorbée soit constante, car le frottement augmente avec la charge que supportent les différentes articulations; toutefois nous sommes loin des coefficients très variables, adoptés pour faire coïncider le travail véritablement fourni par la machine avec les résultats de la formule inexacte que donne la loi de Mariotte. Ce travail absorbé par le moteur varie généralement entre 10 et 15 °/₀ du travail produit sur les pistons; le rendement de ce genre de machines est donc de 85 à 90 °/₀.

Dans les machines de Woolf nous avons, de plus, les pertes entre le petit et le grand cylindre. Elles sont dues à deux causes bien distinctes qui agissent simultanément et dont nous sommes parvenus à séparer les effets : 1° la perte de pression due aux espaces nuisibles; 2° celle qu'occasionnent les condensations presque instantanées qui se produisent dans le grand cylindre au commencement de la course. Dans une machine de Woolf, sans espaces nuisibles, ces condensations n'en subsistent pas moins, et nous avons établi que sur 27 °/₀ perdus pour le travail entre le petit et le grand cylindre, 17 °/₀ seuls devaient être attribués aux espaces nuisibles; le reste, 10 °/₀, aux condensations. La perte de charge due à l'écoulement pendant toute la durée de la course est peu de chose, et donne lieu à une perte de travail insignifiante.

Pour ce genre de machines, le déficit dû à une même contre-pression sous le piston est proportionnellement un peu plus fort que dans les machines à un seul cylindre, le grand piston ayant généralement des dimensions plus considérables pour une même force produite. Enfin les frottements d'un piston de plus augmentent aussi la force absorbée par le mécanisme lui-même.

II.

Des transformations subies par la vapeur à son passage dans les cylindres, répartition des calories pendant ce trajet.

Maintenant que j'ai complètement étudié le travail, j'aborde la seconde division de cette analyse; cette partie, tout aussi importante que la précédente, a le mérite d'être complètement neuve. Depuis longtemps on s'était préoccupé des diverses pertes de travail, sans pouvoir, il est vrai, en donner une valeur très exacte, et cela par suite de l'ignorance où l'on était resté concernant les lois de détente dans les cylindres; toujours est-il que la plupart des ingénieurs les avaient signalées. Tel n'est pas le cas pour les

transformations de la vapeur et la répartition des calories. M. Hirn lui-même, qui a si bien indiqué, comme je l'ai dit plus haut, toute la série des faits qui devaient se passer dans l'intérieur d'un cylindre, ne possédait que peu de chiffres au moment où, dirigés par lui et aidés de ses conseils, nous nous sommes, M. Leloutre et moi, engagés dans cette nouvelle voie; les résultats remarquables auxquels nous sommes arrivés, leur exactitude vérifiée, nous permettent d'affirmer qu'à l'heure actuelle *la théorie rationnelle et pratique des moteurs à vapeur est faite d'une manière complète;* nous avons pu aussi vérifier l'influence de la détente sur la consommation, et fixer, pour les machines à un seul cylindre, au quart de la course, la fraction d'introduction la plus économique; il n'y a donc plus aujourd'hui à tâtonner, et nous pouvons de prime-abord indiquer comment doit être construit le meilleur moteur possible utilisant la force de la vapeur.

Pour étudier ces transformations successives de la vapeur, il nous a fallu prendre une unité qui permît de réunir, de résumer pour ainsi dire toute la série des faits en quelques formules simples, s'appliquant aussi bien à la vapeur surchauffée qu'à la vapeur saturée contenant des proportions variables d'eau entraînée. La nature même des phénomènes que nous analysons, nous a conduit à adopter comme unité les calories, et c'est sur le nombre de calories apportées et se distribuant dans l'intérieur du cylindre, que nous opérons. Cette unité a aussi l'avantage d'être la véritable unité industrielle, car c'est en calories, c'est-à-dire en houille brûlée, que l'on estimera encore pendant longtemps la consommation des machines; seulement ici il faut (comme je l'ai indiqué avec M. W. Grosseteste dans le compte-rendu de l'essai au frein que nous avons fait sur la machine du retordage de MM. Dollfus-Mieg) bien séparer le générateur du moteur lui-même, afin de ne pas attribuer à la machine un déficit qui porterait sur la chaudière.

La valeur de cette méthode d'analyse a été confirmée par plus de quinze essais; je passe en revue les résultats qu'elle nous a

donnés, m'occupant, comme pour le travail, d'abord des machines à un seul cylindre, puis des machines Woolf.

Les machines à un seul cylindre se divisent en machines à vapeur surchauffée et machines à vapeur humide, avec ou sans enveloppe; car l'enveloppe ou chemise de vapeur est actuellement appliquée aussi bien à l'emploi de la vapeur surchauffée qu'à celui de la vapeur saturée.

Je prends comme premier exemple la machine à un cylindre, sans enveloppe, employant la vapeur surchauffée à 225° et introduisant au quart. Cette vapeur rencontrant des parois froides relativement, leur abandonne la chaleur de surchauffe, puis se condense, et au moment même où la détente commence, 14°/₀,7 d'eau à l'état liquide tapissent les parois; ces parois ont donc absorbé une quantité de chaleur que nous évaluons; elle doit suffire à toutes les transformations qui vont se succéder dans l'intérieur du cylindre pendant la période de détente, puisqu'alors la communication avec la chaudière est coupée. Lorsque le piston avance, il se produit sur les parois chauffées précédemment des évaporations constantes, qui, combinées avec la condensation qui a lieu en même temps sur les surfaces nouvellement découvertes à chaque instant par le piston, nous font arriver à la fin de la course avec 11 °/₀ d'eau, dont la plus grande partie, la presque totalité, se trouve à l'état de nappe liquide déposée sur les parois. Si nous évaluons la quantité de chaleur que contient en ce moment ce mélange, eau et vapeur; que nous ajoutions celle qui a disparu par suite du travail recueilli et des refroidissements extérieurs (valeurs que nous comprenons dans le terme général de pertes extérieures), nous voyons qu'elle est inférieure de 16c,64 à celle que nous avions au commencement de la détente; la raison en est bien simple : ces seize calories ont passé dans les parois. Lorsque maintenant l'échappement ouvre, la vapeur passe au condenseur, puis en même temps l'eau liquide qui tapisse les parois, s'évapore successivement, leur enlève la chaleur qu'elles contiennent, et nous retrouvons exactement dans

l'eau de condensation ces seize calories qui nous manquaient à la fin de la course; elles étaient pour ainsi dire maintenues à l'état latent dans la masse même du cylindre.

On aurait pu aussi attribuer ces seize calories, disparues à la fin de la course et retrouvées dans l'eau de condensation, à des fuites à travers le piston; mais une série d'essais faits sur la même machine, avec des introductions différentes, nous a prouvé que cette valeur (que j'appelle R_c refroidissement au condenseur) est variable avec la proportion d'eau qui reste sur les parois à la fin de la course; ainsi, pour une introduction d'un dixième, une température de 225°, la chaleur, au commencement de la détente, diminuée des pertes extérieures, est la même que celle que l'on retrouve à la fin de la course et dans l'eau de condensation; dans ce cas aussi la proportion finale d'eau est de 1 °/₀, le refroidissement par le condenseur R_c est nul, et puisque nous avons opéré sur le même moteur, l'hypothèse des fuites à travers le piston est fausse.

Dans un cylindre consommant de la vapeur humide, les phénomènes qui se passent sont analogues à ceux que je viens de décrire. Seulement ici, comme la vapeur n'est pas surchauffée et qu'elle contient déjà de l'eau entraînée, à son arrivée dans le cylindre il s'en condense une plus forte proportion, et malgré l'évaporation pendant la détente, il en reste plus aussi à la fin de la course; par suite, le refroidissement au condenseur R_c est plus considérable. C'est une des causes principales qui rendent une machine sans enveloppe de vapeur de 35 °/₀ inférieure, suivant qu'elle emploie ou non la vapeur surchauffée à 225°.

L'application d'une enveloppe ou chemise de vapeur améliore sensiblement les deux précédents moteurs; elle produit le même effet qu'une augmentation de surchauffe; fournissant extérieurement de la chaleur, elle diminue les condensations, augmente les évaporations pendant le travail; elle améliore donc ce travail lui-même, tout en diminuant le refroidissement au condenseur, car elle fait arriver à fin de course avec moins d'eau déposée sur les

parois. Cette chaleur est en outre obtenue assez économiquement, puisque la vapeur, en se condensant, rend la plus grande partie des calories qu'elle contient, et qu'il est possible de reprendre l'eau des purgeurs pour l'envoyer à la chaudière avec l'eau d'alimentation. Aussi l'enveloppe bien construite peut-elle donner sur la consommation des moteurs employant la vapeur humide, une économie de 25 °/₀; son effet sur les machines à vapeur surchauffée est moins énergique.

Cependant il faut que cette enveloppe soit judicieusement construite; la prise de vapeur de la chemise doit se faire par un canal spécial, embranché sur le tuyau d'amenée général qui alimente directement l'intérieur du cylindre; on sépare ainsi la vapeur humide de l'enveloppe de celle qui doit se rendre la plus sèche et la plus chaude possible dans le cylindre même. Malheureusement cette disposition est assez peu répandue, quoique appliquée cependant à la machine à vapeur surchauffée de M. Hirn et à quelques machines Corliss. L'enveloppe a du reste des effets variables, non-seulement d'après la portion du cylindre qu'elle embrasse, ce qui se comprend de soi, mais même suivant qu'elle est appliquée sur les fonds ou couvercles, sur la partie annulaire au haut et au bas du cylindre ou seulement au milieu.

Deuxième fait très remarquable, et qui coïncide avec la série des phénomènes que nous avons exposée plus haut : suivant que le volume de vapeur introduit augmente à partir d'une certaine limite, l'énergie de l'action de l'enveloppe va diminuant, ce que l'on remarque immédiatement d'après la proportion de vapeur qui se condense; il arrive même un moment où cet effet peut être nul, ainsi que nous l'avons observé avec M. Hirn sur une machine introduisant à pleine pression pendant les trois quarts de la course et pourvue d'une enveloppe annulaire; tandis que, même dans ce dernier cas, la surchauffe de la vapeur donne toujours lieu à une économie notable.

Les transformations de la vapeur, dans une machine de Woolf, bien que plus compliquées, sont cependant de même nature; le

refroidissement du petit cylindre se fait pendant l'écoulement de la vapeur au grand, et nous avons dans ce grand cylindre des condensations considérables au commencement de la course, ainsi 38 °/₀ d'eau, ayant quitté le petit cylindre avec 24 °/₀,5. Mais il se produit durant toute la période de détente des évaporations, tant sur les parois du petit cylindre que sur celles du grand qui ont été successivement chauffées, évaporations qui l'emportent sur les condensations qu'exige chaque nouvelle portion de paroi découverte par le grand piston; aussi arrivons-nous à fin de course seulement avec 11 °/₀,5 d'eau contenue dans la vapeur. Cette quantité assez faible d'eau déposée sur les parois suffit toutefois pour leur enlever 33 calories pendant l'échappement au condenseur.

L'enveloppe de vapeur agit sur ces machines comme sur celles à un seul cylindre, fournissant extérieurement de la chaleur, et d'une manière fort économique.

Maintenant que j'ai développé toute la série des faits qui se passent dans un moteur, l'analyse du travail, celle des transformations de la vapeur, la répartition des calories en un point quelconque de la course, je vais en quelques mots donner la méthode à suivre pour obtenir tous ces résultats et les observations qui y conduisent.

Cette méthode d'essai, M. Hirn l'a indiquée en 1855; nous l'avons complétée et employée de nouveau avec lui et M. Leloutre en 1870 et 1871. Voici en quoi elle consiste : maintenir la machine à un régime à peu près constant pendant toute une journée; mesurer l'eau qu'elle consomme; relever les pressions, l'eau entraînée ou la température de la vapeur à l'entrée du cylindre si cette vapeur est surchauffée; relever de nombreux diagrammes sur les deux faces du piston; enfin, comme vérification, jauger l'eau de condensation et sa température. Cette dernière donnée n'est pas indispensable à l'analyse du moteur; surtout depuis la séri d'études que nous avons faites avec M. Hirn et M. Leloutre, on peut facilement s'en passer, mais elle fournit des vérifications

précieuses qu'il est bon de faire lorsqu'on peut installer facilement ce jaugeage.

On peut aussi vérifier le travail par le frein, bien que l'application de cet appareil soit généralement assez coûteuse et puisse offrir quelques dangers entre des mains inexpérimentées. Du reste, le problème de la vérification du travail, M. Hirn vient de le résoudre d'une manière fort ingénieuse et très simple pour les machines à balancier; il applique sur cette dernière pièce un pandynamomètre de flexion, qui donne en chaque point de la course les pressions sur le piston.

C'est cet appareil qui nous sert actuellement dans toute une nouvelle série de recherches que nous venons d'entreprendre.

DEUXIÈME PARTIE.

ANALYSE.

Machine système Woolf.

Dans le compte-rendu de l'essai au frein fait en commun avec M. W. Grosseteste sur la machine du retordage de MM. Dollfus-Mieg[1], nous ne nous sommes occupés que du travail produit et de la consommation. Des valeurs exactes précisant le mode d'action de la vapeur dans les cylindres nous manquant à peu près complètement à cette époque, il a fallu laisser subsister une lacune considérable que je viens combler aujourd'hui.

Dans le cours du travail entrepris avec M. G. Leloutre, se trouve déjà l'analyse de plusieurs des chiffres obtenus sur cette machine Woolf; malheureusement, comme nous ne possédions à cette époque qu'un calque de l'une des courbes de l'essai au frein (intervalle IV), les données qui en sont déduites n'offrent pas toute l'exactitude désirable.

[1] Voir le *Bulletin de la Société industrielle*, octobre 1869.

Ayant pu me procurer les courbes elles-mêmes de cet intervalle qui sert de base à nos calculs, j'ai repris toutes les opérations, en tenant compte de la pression barométrique.

La méthode suivie dans les recherches déjà citées plus haut, embrasse deux séries de faits bien distincts :

1° *Evaluation du travail et des différentes pertes qu'il subit depuis l'entrée de la vapeur dans les cylindres jusqu'à sa sortie, et, par suite, détermination de la consommation de vapeur par cheval et par heure;*

2° *Etude des transformations de la vapeur dans l'enveloppe et l'intérieur des cylindres; évaluation du refroidissement par le condenseur, et lorsque les données sont en nombre suffisant, vérification de la consommation.*

Evaluation du travail.

Cette évaluation du travail demande la connaissance des lois de détente dans le petit et le grand cylindre, ainsi que la valeur exacte du volume introduit pendant l'admission.

Les données que fournissent les courbes et les dimensions de la machine sont les suivantes :

PRESSIONS.

De la vapeur dans l'enveloppe		$= 4^k,973$
Dans le petit cylindre à la fin de l'admission	p_0	$= 4^k,425$
à la fin de la détente	p_n	$= 3^k,250$
Dans le grand cylindre au commencement de la course	P_0	$= 1^k,568$
à la fin de la course	P_n	$= 0^k,475$
Contre-pression sous le grand piston	P_c	$= 0^k,196$

VOLUMES.

Volume engendré par le petit piston	v_n	$= 0^{m^3},299$
Espace nuisible au dessus du petit piston	v_p	$= 0^{m^3},011$
Volume engendré par le grand piston	V_n	$= 1^{m^3},996$

Volume du conduit, plus l'espace de sûreté $= 0^{m^3},116$
dans la boîte à vapeur... $= 0^{m^3},050$
du tuyau de communication $= 0^{m^3},028$
sous le petit tiroir..... $= 0^{m^3},011$
} $0^{m^3},205$

Espace nuisible total à la partie inférieure du grand cylindre ..... $V_p = 0^{m^3},205$

Loi de détente. — La relation[1] qui rend compte de cette loi de détente, aussi bien dans le petit que dans le grand cylindre, est la suivante :

$$\frac{p}{p'} = \left(\frac{v'}{v}\right)^{\alpha}$$

résolue par rapport à α elle donne :

$$\alpha = \frac{\log p - \log p'}{\log v' - \log v}$$

Petit cylindre. — Les valeurs prises comme termes de comparaison sont les suivantes :

PRESSIONS.

$$p_{17} = 4^{k},146$$
$$p_{20} = 3^{k},439$$

Volumes correspondants avec espaces nuisibles :

$$v_{17} = 0^{m^3},2502$$
$$v_{20} = 0^{m^3},29505$$

$$\alpha = \frac{\log 4^{k},146 - \log 3^{k},439}{\log 0^{m^3},29505 - \log 0^{m^3},2502} = 1,13$$

L'exposant de la loi de détente connu, la même relation nous donne le volume introduit v_0, en partant de la pression p_7 et du volume v_7 qui, ainsi que la pression initiale $p_0 = 4^{k},425$, sont connues.

$$\frac{p_0}{p_7} = \left(\frac{v_7}{v_0}\right)^{\alpha}$$

$$\log v_0 = \log v_7 - \frac{\log p_0 - \log p_7}{\alpha}$$

$$\log v_0 = \log 0^{m^3},2502 - \frac{\log 4^{k},425 - \log 4,146}{1,13}$$

$$v_0 = 0^{m^3},2362$$

Le volume engendré par le petit piston pendant l'admission est $v'_0 = v_0 - v_p$ l'espace nuisible;

$v'_0 = 0^{m^3},2362 - 0^{m^3},011 = 0^{m^3},2252$..

[1] Voir pour toutes ces formules l'*Etude générale sur les moteurs à vapeur*, par MM. Leloutre et Hallauer, déjà citée plus haut.

Grand cylindre. — Dans ce dernier, voici les pressions qui servent de terme de comparaison :

$$P_6 = 0^k,994$$
$$P_{16} = 0^k,622$$

Les volumes correspondants avec espaces nuisibles . . . . . $V_6 = 0^{m^3},93925$

$$V_{16} = 1^{m^3},78775$$

$$\text{d'où } \alpha' = \frac{\log 0^k,994 - \log 0^k,622}{\log 1^{m^3},78775 - \log 0^{m^3},93925} = 0,73$$

Travail absolu[1] *avec espaces nuisibles* — Nous avons maintenant toutes les données nécessaires à l'évaluation de ce travail qui s'effectue en trois périodes successives :

I. Travail à pleine pression :

$$F_p = p_0 \, v'_0$$

II. Travail de la détente dans le petit cylindre :

$$F_\delta = \frac{p_0 \, v_0}{1 - \alpha} \left(\left(\frac{v_0}{v_n + v_p} \right)^{\alpha - 1} - 1 \right)$$

III. Travail dans le grand cylindre :

$$F_\Delta = \frac{P_0 \, (v_n + v_p + V_p)}{1 - \alpha'} \left(\left(\frac{v_n + v_p + V_p}{V_n + v_p + V_p} \right)^{\alpha' - 1} - 1 \right)$$

En substituant aux lettres leurs valeurs données plus haut :

I. $F_p = 44250^k \times 0^{m^3},2252$ ..... $= 9965.1^{k \times m}$

II. $F_\delta = \frac{44250^k \times 0^{m^3},2362}{1 - 1,13} \left(\left(\frac{0^{m^3},2362}{0^{m^3},310} \right)^{1,13 - 1} - 1 \right)$ ..... $= 2801.1^{k \times m}$

III. $F_\Delta = \frac{15680^k \times 0^{m^3},515}{1 - 0,73} \left(\left(\frac{0^{m^3},515}{2^{m^3},212} \right)^{0,73 - 1} - 1 \right)$ ..... $= 14454.6^{k \times m}$

Travail absolu total par course avec espaces nuisibles . . . . . $F = 27220.8^{k \times m}$

[1] Ce terme est déjà défini dans l'*Etude générale des moteurs à vapeur*; ainsi nous appelons travail absolu ou puissance absolue d'un volume de vapeur donné, le travail que rend ce volume de vapeur, en supposant que le vide absolu existe sous le piston; cette supposition nous permet de nous débarrasser de la contre-pression toujours variable, et d'avoir ainsi un terme de comparaison rationnel pour les différents systèmes de moteurs à vapeur; nous tenons du reste compte de cette contre-pression en évaluant les différentes pertes de travail.

et sa vérification par le travail mesuré directement sur les courbes, se fait à 1 °/₀,39 près.

Consommation. — Le poids du mélange vapeur et eau consommée par coup de piston est $0^k,7729$; on peut déjà déterminer la consommation brute par cheval et par heure, premier terme de comparaison qui a servi à établir la valeur relative des différents moteurs.

Le travail F est en kilogrammètres par course; en chevaux-vapeur il devient : trav. chx $= \frac{F \times 2 \times \text{tours}}{60 \times 75}$ la consommation M est donnée par coup de piston; par heure elles est : $M \times 2 \times \text{tours} \times 60 = m$; par cheval *absolu* et par heure :

$$\frac{m}{\text{trav. chx}} = \frac{M \times 2 \times \text{tours} \times 60}{\frac{F \times 2 \times \text{tours}}{60 \times 75}} = \frac{M \times 270000}{F} = \frac{0^k,7729 \times 270000}{27220.8} = 7^k,6663$$

Pertes de travail. – Les plus importantes sont les pertes par espaces nuisibles, puis celles dues à la contre-pression sous le grand piston; l'écoulement de la vapeur du petit au grand cylindre donne lieu à une diminution insignifiante, cet écoulement se faisant sous une perte de charge de $0^k,028$ grammes seulement par centimètre carré.

Le travail absolu a déjà été évalué avec espaces nuisibles; il nous reste à chercher la puissance absolue du volume introduit v_0, se détendant dans l'espace engendré par le petit piston, pour passer de là au grand cylindre, supposé, lui aussi, sans espaces nuisibles.

La pression finale p'_n, du volume $v_0 = 0^{m^3},2362$, se détendant à $v_n = 0^{m^3},299$, est donnée par la relation

$p'_n = p_0 \left(\frac{v_0}{v_n}\right)^{\alpha} = 4^k,425 \left(\frac{0^{m^3},2362}{0^{m^3},2990}\right)^{1,13} = 3^k,390$; c'est cette pression qui devrait s'exercer à l'origine sur le grand piston; mais ici nous nous trouvons en présence d'un fait complexe qu'il faut analyser.

Dans la machine telle qu'elle existe, la vapeur arrive à la fin de la détente dans le petit cylindre à une pression de $3^k,250$, se

précipite dans les espaces nuisibles, puis rencontrant le couvercle, le piston et des parois à une température relativement basse, elle se condense en partie; finalement sa tension est de $1^k,568$ au commencement de la course du grand piston. Cette chute est due à l'action combinée des espaces nuisibles et des parois froides; il nous faut les séparer et attribuer à chaque cause sa vraie valeur.

Si la vapeur ne s'était pas condensée, elle aurait suivi la loi de Mariotte en venant occuper les espaces nuisibles.

Sa pression, qui est, d'après les courbes, $p_n = 3^k,250$, serait devenue $p_n \times \frac{v_n + v_p}{v_n + v_p + V_p} = 3^k,250 \times \frac{0^{m^3},310}{0^{m^3},515} = 1^k,956$

Mais elle est en réalité de $1^k,568$; elle a donc perdu par le fait des condensations : $\frac{1^k,956 - 1^k,568}{1^k,956} = 0,194$

Si l'on suppose le grand cylindre sans espaces nuisibles, les condensations ont lieu quand même, et la pression initiale y sera: $P'_0 = p'_n (1 - 0,194) = 3^k,390 \times 0,806 = 2^k,732$.

$p'_n = 3^k,390$ est la pression finale dans le petit cylindre supposé sans espaces nuisibles, plus forte que celle $3^k,250$ relevée sur les courbes.

Nous avons maintenant tous les éléments nécessaires pour calculer le *travail absolu sans espaces nuisibles* F_0, valeur à laquelle nous comparons toutes les autres pertes.

Comme précédemment, les trois périodes successives sont :

I. Travail à pleine pression :

$= p_0 v_0$

$= 44250^k \times 0^{m^3},2362 \ldots\ldots\ldots\ldots = 10451.9^{k \times m}$

II. Travail de détente dans le petit cylindre :

$$= \frac{p_0 v_0}{1 - \alpha}\left(\left(\frac{v_0}{v_n}\right)^{\alpha - 1} - 1\right)$$

$$= \frac{44250^k \times 0^{m^3},2362}{1 - 1,13}\left(\left(\frac{0^{m^3},2362}{0^{m^3},2990}\right)^{1,13 - 1} - 1\right) = 2429.0^{k \times m}$$

III. Travail de détente dans le grand cylindre :

$$= \frac{P'_0 v_n}{1 - \alpha'} \left(\left(\frac{v_n}{V_n} \right)^{\alpha' - 1} - 1 \right)$$

$$= \frac{27320^k \times 0^{m^3},2990}{1 - 0,73} \left(\left(\frac{0^{m^3},2990}{0^{m^3},9960} \right)^{0,73 - 1} - 1 \right) = 20258.3^k \times m$$

Travail *absolu* total en kilogrammes par course sans espaces nuisibles . . . . . $F_0 = 33139.2^k \times m$ d'où l'on déduit immédiatement la perte par espaces nuisibles de la différence $\frac{F_0 - F}{F_0} = \frac{33139.2 - 27220.8}{33139 \cdot 2} = 17\,^0/_0,86$.

Le travail par contre-pression sous le grand piston est : $V_n P_c = 1960^k \times 1^{m^3},996 = 3912.2^k \times^m$ par course; la perte : $\frac{V_n P_c}{F_0} = \frac{3912.2}{33139.2} = 11\,^0/_0,81$.

L'écoulement de la vapeur donne lieu, avons-nous dit, à une contre-pression de $p_c = 0^k,028$ par centimètre carré sous le petit piston; le travail est : $v_n p_c = 280^k \times 0^{m^3},299 = 83,72^k \times m$ par course; soit une perte de : $\frac{83.72}{33139.\ 2} = 0\,^0/_0,25$ tout à fait négligeable.

Abordons maintenant la seconde division de notre analyse.

Etude des transformations de la vapeur.

Pour faire cette étude complète, il manquait deux données indispensables qui n'ont pu être relevées pendant l'essai : l'eau déposée dans l'enveloppe, que j'ai déterminée après coup : elle est de $0^k,0773$; puis l'eau entraînée, à laquelle on peut fixer une limite supérieure très approchée, comme nous allons voir.

Par suite du mécanisme des tiroirs, il reste constamment dans cette machine, et à chaque coup de piston, un poids de vapeur de $0^k,0268$ dans le petit cylindre et $0^k,0333$ dans le grand; le volume qu'ils occupent, la vapeur qui arrive de la chaudière ne peut le

remplir; nous devons en tenir compte chaque fois que nous calculerons le poids de vapeur contenu dans les cylindres[1].

Comme le grand tiroir ferme la communication aux 16/20 de la course, les poids calculés avec la pression finale dans le grand cylindre sont directement comparables à ceux qui sont sortis de la chaudière.

Pour faciliter l'intelligence des calculs qui vont suivre, je donne d'abord, *et par coup de piston*, un tableau de toutes les valeurs déduites directement de l'observation :

Poids de vapeur et d'eau sorti de la chaudière M.....	$=0^k,7729$
Poids d'eau déposée dans l'enveloppe.....	$=0^k,0773$
Poids de vapeur et eau passant dans les cylindres M_0.....	$=0^k,6956$

PETIT CYLINDRE.

Poids de vapeur présent à la fin de l'admission.....	$=0^k,5617$
Poids de vapeur resté dans le cylindre.....	$=0^k,0268$
Poids de vapeur introduit à la fin de l'admission.....	$=0^k,5349$
Poids d'eau contenu dans cette vapeur 23°/₀,10.....	$=0^k,1607$
Poids de vapeur présent à la fin de la course.....	$=0^k,5518$
Poids de vapeur resté dans le cylindre.....	$=0^k,0268$
Poids de vapeur introduit à la fin de la course.....	$=0^k,5250$
Poids d'eau contenu dans cette vapeur 24°/₀,52.....	$=0^k,1706$

GRAND CYLINDRE.

Poids de vapeur présent au commencement de la course.....	$=0^k,4620$
Poids de vapeur resté dans le grand cylindre.....	$=0^k,0333$
Poids introduit au commencement de la course.....	$=0^k,4287$
Poids d'eau contenu dans cette vapeur 38°/₀,37.....	$=0^k,2669$
Poids de vapeur introduit à la fin de la course.....	$=0^k,6152$
Poids d'eau contenue dans cette vapeur 11°/₀,56.....	$=0^k,0804$

On peut voir tout d'abord qu'il y a eu dans le petit cylindre, pendant la détente, condensation de 1°/₀,42 du poids introduit, puis pendant l'échappement de la vapeur du petit au grand, et tout au commencement de la course, condensation de 13°/₀,85; enfin, jusqu'à la fin de la course du grand piston, évaporation de 26°/₀,81.

Passons aux comparaisons des différentes quantités de chaleur disponible présentes dans le mélange vapeur et eau en chaque point important de la course. Cette quantité de chaleur

[1] Nous nous sommes servis pour ces calculs des tables de M. Zeuner, donnant les densités et les quantités de chaleur correspondantes aux pressions.

$J = m_v \rho + Mq$; m_v est le poids de vapeur, M le poids du mélange vapeur et eau, ρ et q les nombres donnés par les tables de M. Zeuner et correspondant aux pressions.

Tous ces calculs sont faits, non sur les poids *présents* dans les cylindres, mais bien sur les poids *introduits;* ce qui revient à supposer que les deux poids de vapeur $0^k,0268$ et $0^k,0333$ restés dans les cylindres conservent toujours les mêmes quantités de chaleur; ceci n'est pas absolument exact, mais sans cette hypothèse, l'étude des phénomènes deviendrait trop compliquée et les comparaisons presque impossibles. Ces quantités de chaleur sont les suivantes :

A la fin de l'admission dans le petit cylindre :

$$\begin{aligned} J_0 = m_{v_0} \rho_0 + M_0 q_0 &= 0^k,5349 \times 459^c,55 + 0^k,6956 \times 147^c,83 \\ &= 245^c,81 + 102^c,83 \\ &= 348^c,64 \end{aligned}$$

A la fin de la détente dans le petit cylindre :

$$\begin{aligned} J_1 = m_{v_1} \rho_1 + M_0 q_1 &= 0^k,5250 \times 468^c,20 + 0^k,6956 \times 136^c,64 \\ &= 245^c,81 + 95^c,05 \\ &= 340^c,86 \end{aligned}$$

Au commencement de la course du grand piston :

$$\begin{aligned} J_2 = m_{v_2} \rho_2 + M_0 q_2 &= 0^k,4287 \times 486^c,73 + 0^k,6956 \times 112^c,75 \\ &= 208^c,66 + 78^c,43 \\ &= 287^c,09 \end{aligned}$$

A la fin de la course :

$$\begin{aligned} J_3 = m_{v_3} \rho_3 + M_0 q_3 &= 0^k,6152 \times 512^c,50 + 0^k,6956 \times 79^c,81 \\ &= 315^c,29 + 55^c,52 \\ &= 370^c,81 \end{aligned}$$

Pendant l'introduction à pleine pression, il n'y a pas de chaleur donnée par l'enveloppe, la différence entre les températures de la vapeur à l'intérieur et à l'extérieur étant seulement de $150.79 - 146.46 = 4^\circ,33$.

Pendant la détente dans le petit cylindre, il y a condensation; la vapeur rend $J_0 - J_1 = 348.64 - 340.86 = 7^c,78$; mais le travail pendant cette période a demandé $AF_\delta = \frac{2801.1}{424} = 6^c,61$, d'où $7^c,78 - 6^c,61 = 1^c,17$ absorbé par les parois; et comme la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur tombe de $4^\circ,33$ à $150^\circ,79 - 135^\circ,53 = 15^\circ,26$, l'enveloppe a dû aussi fournir à l'intérieur du cylindre une quantité de chaleur actuellement inconnue. Nous arrivons maintenant dans le grand cylindre où les parois froides absorbent $J_1 - J_2 = 340^c,86 - 287^c,09 = 53^c,77$. Cette quantité de chaleur considérable est du reste rendue ensuite, puisqu'il s'est évaporé $38^\circ/_0,37 - 11^\circ/_0,56 = 26^\circ/_0,81$ d'eau, et que l'on arrive à la fin de course avec $J_3 = 370^c,81$, soit un gain de $J_3 - J_2 = 370^c,81 - 287^c,09 = 83^c,72$, le travail ayant, de plus, exigé pendant cette période $AF_\Delta = \frac{14454.6}{424} = 34^c,09$.

Refroidissement par le condenseur. — Le mélange vapeur et eau passe de là au condenseur, enlevant au grand cylindre une portion de chaleur R_c qui nous est inconnue; cette chaleur est en presque totalité emportée par l'eau liquide qui tapisse les parois et s'évapore successivement.

Enfin le rayonnement extérieur des cylindres coûte une quantité de chaleur que nous évaluons à $a = 9^c$ d'après d'anciens essais, et le frottement des pistons rend $b = 1^c$.

Il nous faut donc fournir en tout :

Pour l'évaporation de l'eau pendant la détente E.....	$= 83^c,72$
Pour le travail AF_Δ.....	$= 34^c,09$
Pour le refroidissement par le condenseur R_c.....	$= R_c$
Pour le refroidissement extérieur a	$= 9^c$
Total.....	$R_c + 126^c,81$

Que l'on obtient :

1° Par la condensation de l'eau déposée dans l'enveloppe :
$0^k,0773\,(606,5 + 0,305\,t - q) = 0^k,0773 \times 500^c,23$..... $= 38^c,67$
2° Par la condensation pendant l'admission :
$(0^k,1607 - y)\,(606,5 + 0,305\,t' - q') = (0^k,1607 - y)\,503,34$ $= 80^c,89$
y est l'eau entraînée à l'entrée dans l'enveloppe[1]..... $= 503^c,34y$
3° Plus ce qui s'est condensé pendant la détente dans le petit cylindre, la chaleur absorbée par le travail déduite..... $= 1^c,17$
4° Par la condensation du petit au grand..... $= 53^c,77$
5° Ce qu'a produit le frottement des pistons..... $= 1^c,00$

Total..... $-503^c,34\,y + 175^c,50$

Ces deux sommes doivent être égales :

$$R_c + 126^c,81 = 175^c,50 - 503^c,34\,y$$
$$R_c + 503^c,34\,y = 48^c,69$$

Seule relation qui existe entre les deux inconnues R_c et y; mais nous avons établi avec M. Leloutre, pour un cylindre non pourvu d'une enveloppe de vapeur, que le refroidissement R_c représente à peu de chose près la chaleur nécessaire à l'évaporation des 0.70 de l'eau contenue dans la vapeur à fin de course; comme cette évaporation se fait à la pression moyenne sous le piston pendant l'échappement, et que le poids d'eau est de $0^k,0804$:

$$\begin{aligned} R_c &= 0.70 \times 0^k,0804\,(606.5 + 0.305\,t - q) \\ &= 0.70 \times 0^k,0804 \times 564.35 \\ &= 31^c,76. \end{aligned}$$

Dans un cylindre pourvu d'une chemise de vapeur et dont les parois sont par suite à une température plus élevée, cette valeur R_c est un peu faible; l'eau entraînée que nous en déduisons est un maximum, soit :

$$y = \frac{48^c,69 - 31^c,76}{503^c,34} = \frac{16^c,93}{503^c,34} = 0^k,0336 \text{ ou } \frac{0^k,0336}{0^k,7729} = 4^c/_c,35$$

[1] Nous commettons une légère erreur en supposant ainsi que l'eau entraînée soit arrivée jusqu'au cylindre, et surtout qu'elle n'ait pas augmenté par le passage de la vapeur à travers l'enveloppe; mais comme cette erreur n'est que de $\frac{503.34 - 500.23}{503.34} = \frac{3.11}{503.34}$ de la chaleur qu'elle contiendrait à l'état de vapeur, nous pouvons la négliger.

En admettant 4°/₀ ou $0^k,0309$, on sera très près de la vérité; les chiffres que nous avons relevés directement sur des chaudières placées dans les mêmes conditions ayant varié entre 4°/₀ et 6°/₀.

Le refroidissement R_c déduit de ce nouveau chiffre $0^k,0309$ est $R_c = 48^c,69 - 503^c,34 \times 0^k,0309$

$48^c,69 - 15^c,55$

$33^c,14$

Machine horizontale à un cylindre.

Cette machine est pourvue d'une enveloppe complète de vapeur, aussi bien autour du cylindre que sur les fonds avant et arrière.

Les travaux que nous avons entrepris en commun avec M. Leloutre et que j'ai déjà cités plus haut, m'ont permis de procéder d'une manière très rapide à l'essai de ce moteur. J'ai pu recueillir en peu de temps toutes les données indispensables; de plus, le nombre des observations est suffisant pour me permettre une vérification de la consommation, vérification qui viendra mettre hors de doute l'impossibilité de toute fuite à travers le piston. La même méthode d'analyse s'applique, comme dans le cas précédent, à deux séries de faits distincts.

Evaluation du travail.

Les données relevées sur les courbes et les dimensions de la machine sont les suivantes :

PRESSIONS.

De la vapeur à l'entrée dans l'enveloppe..... ...		$= 5^k,730$
dans le cylindre à la fin de l'admission.....	p_0	$= 5^k,368$
à la fin de la course.....	p_n	$= 1^k,033$
Contre-pression sous le piston.....	p_0	$= 0^k,376$

VOLUMES.

Engendré par le piston.	V_n	$= 0^{mc},0994$
De l'espace nuisible..... ...	V_p	$= 0^{mc},0030$
Total.....		$0^{mc},1024$

Loi de détente. — Cette loi est, comme on l'a vu, caractérisée par l'exposant

$$\alpha = \frac{\log p - \log p'}{\log v' - \log v} = \frac{\log 2^k,806 - \log 1^k,202}{\log 0^{m^3},08252 - \log 0^{m^3},03282} = 0.92$$

en prenant pour la comparaison les valeurs :

$p_7 = 2^k,806$ et volumes avec $V_7 = 0^{m^3},03282$

$p_{17} = 1^k,202$ espaces nuisibles $V_{17} = 0^{m^3},08252$

La même relation donne aussi le volume de vapeur introduit V_0 en partant des pressions p_0, p_7 et du volume V_7 :

$$\log V_0 = \log V_7 - \frac{\log p_0 - \log p_7}{\alpha} = \log 0^{m^3},03282 - \frac{\log 5^k,368 - \log 2^k,806}{0.92}$$

$V_0 = 0^{m^3},01622$ et le volume engendré par le piston, à pleine pression $V_0' = V_0 - V_p = 0^{m^3},01622 - 0^{m^3},0030 = 0^{m^3},01322$.

Travail absolu avec espaces nuisibles. — Nous avons ce travail en deux périodes successives :

I. Travail à pleine pression :

$$F_p = p_0\ V_0' = 53680^k \times 0^{m^3},01322 \ldots\ldots = 709.65^{k\times m}$$

II. Travail par détente :

$$F_\delta = \frac{p_0\ V_0}{1-\alpha}\left(\left(\frac{V_0}{V_n + V_p}\right)^{\alpha-1} - 1\right)$$

$$= \frac{53680^k \times 0^{m^3},01622}{1 - 0,92}\left(\left(\frac{0^{m^3},01622}{0^{m^3},1024}\right)^{0,92-1} - 1\right) = 1728.32^{k\times m}$$

Travail *absolu* total en $^k\times^m$ par course avec espaces nuisibles F . . . . . $= 2437.97^{k\times m}$

Consommation. — Le poids de vapeur et eau consommé par coup de piston étant $M = 0^k,0813$, on trouve par cheval *absolu* et par heure :

$$\frac{M \times 270000}{F} = \frac{0^k,0813 \times 270000}{2437.97^{k\times m}} = 9^k,0035$$

Pertes de travail dues aux espaces nuisibles; je l'obtiens en faisant détendre le volume introduit V_0 dans l'espace engendré V_n ainsi :

Travail à pleine pression :

$$p_0\ V_0 = 53680^k \times 0^{m^3},01622. \ldots \ldots = 870.69^{k \times m}$$

Par détente :

$$\frac{p_0\ V_0}{1-\alpha}\left(\left(\frac{V_0}{V_n}\right)^{\alpha-1}-1\right)$$

$$=\frac{53680^k \times 0^{m^3},01622}{1-0,92}\left(\left(\frac{0^{m^3},01622}{0^{m^3},0994}\right)^{0,92-1}-1\right) = 1698.72^{km \times}$$

Travail *absolu* total sans espaces nuisibles $F_0 = 2569.41^{k \times m}$

$$\text{Perte } \frac{F - F}{F_0} = \frac{2569.41 - 2437.97}{2569.41} = 5\,\%,15.$$

La contre-pression sous le piston donne lieu à un travail résistant $V_n\ p_c = 3760^k \times 0^m,0994 = 373.74^{k \times m}$ par course.

$$\text{Perte de } \frac{373.74}{2569.41} = 14\,\%,55.$$

Dans cette machine où le vide est mauvais, il eût été cependant très facile de ramener cette perte à n'être que de 10 % au plus, et cela par une bonne disposition du condenseur et des orifices.

Etude des transformations de la vapeur.

Ici j'ai relevé directement, non-seulement l'eau entraînée à l'entrée dans l'enveloppe[1], mais même l'augmentation qu'elle subit par suite de son passage à travers cette enveloppe, et, de plus, l'eau qui s'y dépose; de telle sorte que tous les renseignements sont au complet; en voici le tableau par coup de piston :

Poids de vapeur et d'eau sorti de la chaudière M.....	$= 0^k,0813$
Poids d'eau déposée dans l'enveloppe.....	$= 0^k,0070$
Poids de vapeur et d'eau passant dans l'intérieur du cylindre M_0	$= 0^k,0743$
Poids d'eau entraînée à l'entrée de l'enveloppe 6 %,56.....	$= 0^k,0053$
Poids d'eau entraînée à l'entrée du cylindre 9 %,88.....	$= 0^k,0073$
Augmentation d'eau entraînée 3 %,32.....	$= 0^k,0020$
Poids de vapeur présent à la fin de l'admission.....	$= 0^k,0462$

[1] La méthode de M. G.-A. Hirn qui m'a servi à cette détermination, m'a permis d'obtenir la valeur moyenne avec toute l'exactitude désirable; voir *Bulletin de la Société industrielle*, juin et juillet 1873.

Poids d'eau qu'elle contient 37°/₀,82	$= 0^k,0281$
Poids de vapeur présent à la fin de la course	$= 0^k,0620$
Poids d'eau qu'elle contient 16°/₀,55	$= 0^k,0123$

Les quantités de chaleur J disponibles dans la vapeur sont à la fin de l'admission :

$$\begin{aligned} J_0 = m_0\, \rho_0 + M_0\, q_0 &= 0^k,0462 \times 453^c,87 + 0^k0743 \times 155^c,23 \\ &= 20^c,96 + 11^c,63 \\ &= 32^c,60 \end{aligned}$$

A la fin de la course :

$$\begin{aligned} J_n = m_n\, \rho_n + M_0\, q_n &= 0^k,0620 \times 496^c,30 + 0^k,0743 \times 100^c,50 \\ &= 30^c,77 + 7^c,47 \\ &= 38^c,24 \end{aligned}$$

Refroidissement par le condenseur. — Il a donc fallu fournir pendant cette période de détente et pour faire face à l'évaporation des 37°/₀,82 — 16°/₀,55 = 21°/₀,27 d'eau une quantité de chaleur

$J_n - J_0 = 38^c,24 - 32^c,60$	$= 5^c,64$
Le travail pendant la détente a absorbé $AF_\delta = \frac{1728.32}{424}$	$= 4^c,76$
Le refroidissement par le condenseur R_0	$= R_0$
Le refroidissement extérieur évalué à a	$= 1_0$
Total	$R_0 + 11^c.40$

Cette chaleur a été donnée par les condensations dans l'enveloppe et dans l'intérieur même du cylindre pendant l'admission, puis par le frottement du piston $b = 0^c,25$.

L'eau déposée dans l'enveloppe ($0^k,0070$) et l'augmentation d'eau entraînée ($0^k,0020$) par suite du passage de la vapeur à travers l'enveloppe, ont rendu une quantité de chaleur :

$$\begin{aligned} y_1\, r_1\, (0^k,0070 + 0^k,0020)\,(606^c,5 + 0,305t - q) \\ = 0^k,0090 \times 496^c,33 = 4^c,47 \end{aligned}$$

A la fin de l'admission, nous avons un mélange de $0^k,0743$, dont $0^k,0462$ de vapeur et $0^k,0281$ d'eau, sur lesquels $0^k,0073$ d'eau entraînée de l'enveloppe; il s'est condensé par conséquent sur les parois intérieures $y_2 = 0^k,0281 - 0^k,0073 = 0^k,0208$, qui ont donné une quantité de chaleur:

$$y_2 r_2 = 0^k,0208(606.5 + 0.305t' - q') = 0^k,0208 \times 498^c,14 = 10^c,36$$

On doit encore ajouter à ces chiffres la chaleur qu'a abandonnée l'eau moléculaire entraînée passant de l'enveloppe au cylindre :

$$0^k,0073\ (157^c,78 - 155^c,23) = 0^c,02$$

et celle donnée par le frottement du piston $b = 0^c,25$.

Cette somme a dû faire face à toutes les pertes énumérées précédemment :

$$y_1\, r_1 + y_2\, r_2 + 0^c,02 + b = J_n - J_0 + AF_\delta + R_c + a$$

$$4^c,47 + 10^c,36 + 0^c,02 + 0^c,25 = 11^c,40 + R_c$$

$$R_c = 15^c,10 - 11^c,40 = 3^c,70$$

Vérification de la consommation. — J'ai déjà dit que le refroidissement par le condenseur R_c représente la chaleur enlevée aux parois lorsque l'eau qui s'y trouve déposée vient à s'évaporer en partie pendant l'échappement; les recherches que nous avons entreprises à ce sujet avec M. Leloutre, nous ont prouvé qu'il s'évapore 0.70 de l'eau totale contenue dans la vapeur; nous pouvons donc poser $R_c = 0.70\ (M_0 - m_{vn})\ r_c$, M_0 étant le poids de vapeur et d'eau introduit dans le cylindre, m_{vn} le poids de vapeur final qui est connu, r_c la chaleur nécessaire pour évaporer 1^k d'eau à la pression de $0^k,376$ qui existe derrière le piston pendant l'échappement; cette valeur $r_c = 555.38$.

La chaleur apportée par le mélange vapeur et eau dans le cylindre est $(M_0 - 0^k,0073)\,(606.5 + 0{\cdot}305t) + 0^k,0073q$; t et q sont les valeurs correspondantes à la pression $p = 5^k,730$ dans l'enveloppe; j'ajoute la chaleur qu'a donnée la condensation dans cette enveloppe $= 4^c,47$, et j'ai comme chaleur totale fournie $M_0 \times 654^c,12 - 0^k,0073 \times 496.33 + 4.47$. Elle doit être égale à celle que l'on retrouve au condenseur $J_n + R_c$ augmentée de toutes les pertes $AF + a - b$.

$$AF = \frac{2437^k \times m97}{424} = 5^c,75\ ,\ a = 1^c,\ b = 0^c,25, \text{ d'où :}$$

$$M \times 654^c,12 - 3^c,62 + 4^c,47 = J_n + R_c + 5^c,75 + 1 - 0^c,25$$

Mais J_n et R_c sont fonction de M_0 et s'écrivent :

$$J_n = m_{vn}\,\rho_n + M_0\,q_n$$
$$= 0^k,0620 \times 496^c,30 + M_0 \times 100^c,50$$
$$= 30^c,77 + M_0 \times 100^c,50$$
$$R_c = 0,70\,(M_0 - m_{vn})\,555^c,38$$
$$= 0,70\,(M_0 - 0^k,0620)\,555^c,38$$
$$= 388^c,77\,M_0 - 24^c,10$$

Il vient donc $M_0 \times 654^c,12 - 3^c,62 + 4^c,47 = 30^c,77$
$+ M_0 \times 100^c,50 + M_0 \times 388^c,77 - 24^c,10 + 5^c,75 + 1^c - 0^c,25$

$$M_0\,(654^c,12 - 100^c,50 - 388.77) = 41^c,14 - 28^c,82$$

$$M_0 = \frac{12^c,32}{164^c,85} = 0^k,0747$$

Le poids vapeur et eau passant par le cylindre et relevé directement ayant été de $0^k,0743$, la consommation que je viens de calculer en diffère donc très peu de $\frac{4}{743} = 0^c/_o,54$; on en doit conclure *que les fuites de vapeur à travers ce piston sont négligeables*, ce que nous ne pouvions savoir de prime abord.

Machine horizontale à deux cylindres accouplés donnant un travail de 400 chevaux.

Cette machine, du même système que la précédente, a été essayée les 21, 22, 23 et 24 mars 1871 par M. C. Linde, professeur de mécanique à l'Ecole polytechnique de Munich.

Cet essai a simplement été un essai de consommation; il est toutefois regrettable que parmi les nombreuses observations relevées et consignées dans le rapport, on ait négligé deux données qui me sont indispensables pour l'analyse complète de la machine : l'eau entraînée à l'entrée de l'enveloppe et son augmentation par suite du passage de la vapeur à travers cette même enveloppe; enfin la loi de détente moyenne pendant chaque journée d'essai. Je ne parle pas ici de la mesure de l'eau sortie du condenseur, mesure qu'il est dans bien des cas impossible de prendre par suite de la disposition même de l'appareil.

Mes essais sur le moteur précédent m'ont permis de compléter les observations et de faire entièrement l'analyse de l'un des cylindres, celui de droite, pendant la journée du 22 mars; pour l'étude des autres jours d'essai sur l'un ou l'autre cylindre, on suivrait la même marche.

J'ai extrait du rapport précédemment cité les données nécessaires à l'analyse ainsi :

Pression à l'entrée dans l'enveloppe $5^{atm},060$	$= 6^k, 260$
Pression à la fin de l'admission $4^{atm},930$	$= 6^k, 126$
Travail indiqué sur le piston	= 200chx
Consommation par cheval et heure $18^l,036$	$= 9^k, 018$
Nombre de tours par minute	$= 39^t, 347$
D'où je déduis la consommation par coup de piston	$= 0^k,3820$
Eau condensée dans l'enveloppe par coup de piston 6 °/₀.38	$= 0^k,0244$

Les courbes insérées dans le même rapport m'ont fourni la loi de détente, en prenant directement moi-même toutes les mesures; enfin, d'après les renseignements qui m'ont été donnés par l'un des ingénieurs de la maison de construction, l'espace nuisible est de 2 °/₀ du volume engendré par cylindrée, soit $0^{m^3},0114$.

Evaluation du travail.

Les données fournies par l'observation directe et les dimensions mêmes de la machine sont :

PRESSIONS

De la vapeur à l'entrée dans l'enveloppe	$= 6^k, 260$
dans le cylindre à la fin de l'admission	$p_0 = 6^k, 126$
Contre-pression sous le piston	$p_1 = 0^k, 341$

VOLUMES.

Engendré par le piston	$V_1 = 0^{m^3},5679$
De l'espace nuisible	$V_2 = 0^{m^3},0114$
Total	$= 0^{m^3},5790$

Loi de détente. — D'après les courbes, l'exposant qui caractérise cette loi, est :

$$\alpha = \frac{\log p - \log p'}{\log v' - \log v} = \frac{\log 3^k, 445 - \log 0^k, 884}{\log 0^{m^3},5222 - \log 0^{m^3},1249} = 0.95$$

pour la courbe d'avant, dont le travail est un peu plus faible que le travail moyen de la journée, et

$$\alpha = \frac{\log 3^k,\ 884 - \log 0^k,\ 934}{\log 0^{m^3},5222 - \log 0^{m^3},1249} = 0.99$$ pour la courbe arrière, dont le travail est un peu plus fort, je prends donc pour loi de détente moyenne pendant la journée 0.97.

Travail absolu avec espaces nuisibles. — Le travail indiqué sur le piston est de 200 chevaux pour $39^t,347$; en kilogrammètre par course il sera $\frac{200 \times 60 \times 75}{2 \times 39.347} = 11436.7^{k}\times^{m}$; le travail de la contre-pression est $0^{m^3},5676 \times 3410^k$, $= 1935.5^{k}\times^{m}$; le travail *absolu* par course $= 11436.7 + 1935.5 = 13372.2^{k}\times^{m}$.

On a vu précédemment que la formule qui donne ce travail est

$$F = F_p + F_\delta = p_0\, V'_0 + \frac{p_0\, V_0}{1-\alpha}\left(\left(\frac{V_0}{V_n + V_p}\right)^{\alpha-1} - 1\right)$$

Comme $V'_0 = V_0 - 0^{m^3},0114$ l'espace nuisible, il n'y a d'inconnu que le volume total introduit $V_0 = x$ et l'équation suivante :

$$13372.2^{k}\times^{m} = 61260^k(x - 0^{m^3},0114) + \frac{61260^k \times x}{1-0.97}\left(\left(\frac{x}{0^{m^3},5790}\right)^{0.97-1} - 1\right)$$

donne après quelques substitutions directes

$x = V_0 = 0^{m^3},0733$, d'où $V'_0 = 0^{m^3},0733 - 0^{m^3},0114 = 0^{m^3},0619$ à $\frac{1}{2000}$ près, et la pression finale

$$p_n = p_0\left(\frac{V_0}{V_n + V_p}\right) = 6^k,126\left(\frac{0^{m^3},0733}{0^{m^3},579}\right)^{0,97} = 0^k,825.$$

Le travail se décompose de la manière suivante :

Travail à pleine pression :

$F_p = 61260^k \times 0^{m^3},0619 \ldots\ldots\ldots\ldots = 3792.0^{k}\times^{m}$

Travail par détente :

$$F_\delta = \frac{61260^k \times 0^{m^3},0733}{1-0.97}\left(\left(\frac{0^{m^3},0733}{0^{m^3},579}\right)^{0,97-1} - 1\right) = 9573.5^{k}\times^{m}$$

Travail *absolu* total avec espaces nuisibles en k×m par course $F \ldots\ldots\ldots\ldots = 13365.5^{k}\times^{m}$

Consommation. — La consommation par coup de piston étant $M = 0^k,3820$ et le travail *absolu* avec espaces nuisibles $F = 13365.5$ ou 13372.2 à $\frac{1}{2000}$ de différence; par cheval *absolu* et heure, nous aurons $\frac{M \times 270000}{F} = \frac{0^k,3820 \times 270000}{13372.2} = 7^k,7013$.

Pertes de travail. — Pour avoir celui qui est perdu par suite des espaces nuisibles, je fais détendre le volume introduit $V_0 = 0^{m^3},0733$ dans le volume engendré $V_n = 0^{m^3},5676$, et j'ai :

Travail à pleine pression :

$$p_0 V_0 = 61260^k \times 0^{m^3},0733 \ldots\ldots\ldots = 4490.4^{k \times m}$$

Par détente :

$$\frac{p_0 V_0}{1 - \alpha}\left(\left(\frac{V^0}{V_n}\right)^{\alpha - 1} - 1\right)$$

$$= \frac{61260 \times 0^{m^3},0733}{1 - 0,97}\left(\left(\frac{0^{m^3},0733}{0^{m^3},5676}\right)^{0,97-1} - 1\right) = 9474.7^{k \times m}$$

Travail *absolu* total sans espaces nuisibles $F_0 = 13965.1^{k \times m}$

Perte :

$$\frac{F_0 - F}{F_0} = \frac{13965.1 - 13365.5}{13965.1} = 4\,^0/_0,29.$$

La contre-pression sous le piston donne lieu à un travail résistant de $V_n\, p_c = 3410^k \times 0^{m^3},5676 = 1935.5^{k \times m}$, soit une perte de $\frac{1935.5}{13965.5} = 13\,^0/_0,86$ sur le travail *absolu* total sans espaces nuisibles.

Etude des transformations de la vapeur.

Comme nous n'avons ni l'eau entraînée à l'entrée dans l'enveloppe, ni son augmentation par suite du passage de la vapeur à travers cette enveloppe, je suis obligé d'en déterminer une valeur maximum.

Pour l'intelligence des calculs qui vont suivre, je donne en tableau toutes les valeurs déduites, tant de l'observation que des calculs précédents; elles correspondent à un coup de piston ainsi :

Poids de vapeur et d'eau entrée dans l'enveloppe M..... $= 0^k,3820$
Poids d'eau déposée dans l'enveloppe 6°/₀,38..... $= 0^k,0244$
Poids de vapeur et d'eau passant dans l'intérieur du cylindre M_0 $= 0^k,3576$
Poids de vapeur présent à la fin de l'admission..... $= 0^k,2365$
Poids d'eau qu'elle contient 33°/₀,96..... $= 0^k,1211$
Poids de vapeur présent à la fin de la course..... $= 0^k,2843$
Poids d'eau qu'elle contient 25°/₀..... $= 0^k,0733$

Les quantités de chaleur J disponibles dans la vapeur sont :

A la fin de l'admission :

$$J_0 = m_{v_0}\rho_0 + M_0 q_0 = 0^k,2365 \times 449^c,832 + 0^k,3576 \times 160^c,45$$
$$= 106^c,38 + 57^c,38$$
$$= 163^c,76$$

A la fin de la course :

$$J_n = m_{vn}\rho_n + M_0 q_n = 0^k,2843 \times 501^c,141 + 0^k,3576 \times 94^c,304$$
$$= 142^c,47 + 33^c,72$$
$$= 176^c,19$$

Il a donc fallu fournir pour l'évaporation des 33°/₀,96 — 25°/₀ = 8°/₀,96 d'eau pendant la détente :

$J_n - J_0 = 176^c,19 - 163^c,76$ . . . . . $= 12^c,43$

Le travail pendant cette période a absorbé :

$FA_{\delta} = \dfrac{9573.5}{424}$ . . . . . $= 22^c,58$

Le refroidissement extérieur demande a. . . . $= 3^c$

Le refroidissement par le condenseur R_c. . . $= R^c$

Total. . . . . $R_c + 38^c,01$

Que l'on obtient :

1° Par la condensation de l'eau déposée dans l'enveloppe :

$0^k,0244\,(606.5 + 0.305t - q) = 0^k,0244 \times 493^c,85$..... $= 12^c,05$

2° Par la condensatian pendant l'admission :

$(0^k,1211 - y)\,(606.5 + 0.305t - q) = 59^c,88 - 494^c,46y$ $= 59^c,88$

. . . . . $- 494^c,46y$

3° Par la chaleur qu'a produit le frottement du piston b. . . . . $= 0^c,60$

Total. . . . $-y \times 494^c,46 + 72.53$

Ces deux sommes doivent être égales :

$$R_c + 38^c,01 = -y \times 494^c,46 + 72^c,53$$

Prenons pour R_c comme précédemment :

$$R_c = 0.70 \times 0^k,0733\ (606.5 + 0.305t - q)$$

t et q correspondant à la contre-pression moyenne sous le piston $0^k,341$.

$$R_c = 0.70 \times 0^k,0733 \times 556^c,58 = 28^c,56,$$

valeur un peu faible, puisque l'enveloppe de vapeur doit nécessairement augmenter l'évaporation pendant l'échappement.

La proportion d'eau entraînée déduite sera alors un maximum $y = \frac{72^c,53 - 66^c,57}{494^c,46} = \frac{5^c,96}{494^c,46} = 0^k,0120$, soit $\frac{0^k,0120}{0^k,3820} = 3\,^{\circ}/_{\circ},14$ à l'entrée dans l'enveloppe.

Valeurs relatives de ces trois machines.

Les précédents calculs font voir que la même méthode applicable dans tous les cas particuliers rend compte exactement des différentes phases du travail, aussi bien que des transformations de la vapeur; en un mot, elle peut donner, en un point quelconque de la course, le travail produit et l'état thermique interne du moteur.

Les résultats obtenus vont du reste me servir à établir la valeur relative de ces trois appareils en commençant par les deux machines horizontales.

Le cylindre I (de 64 chev.) a consommé par cheval *absolu* et heure . . . . . $= 9^k,0038$

Le cylindre II (de 200 chev.) a consommé par cheval *absolu* et heure . . . . . $= 7^k,7013$

soit $\frac{9.0038 - 7.7013}{9.0038} = 14\,^{\circ}/_{\circ},46$ en faveur de ce dernier.

Le cylindre I a consommé par coup de piston en vapeur et eau. . . . . $= 0^k,0813$

Le poids de vapeur introduit à la fin de l'admission est . . . . . $= 0^k,0462$

Par suite, la somme des poids d'eau entraînée, déposée dans l'enveloppe et condensée pendant l'admission s'élève à 43 °/₀,17 . . . . . = 0ᵏ,0351

Le cylindre II a consommé par coup de piston en vapeur et eau. . . . . = 0ᵏ,3820

le poids de vapeur introduit à la fin de l'admission = 0ᵏ,2365

Et la somme des poids d'eau entraînée, déposée dans l'enveloppe et condensée pendant l'admission s'élève à 38 °/₀,09 . . . . . = 0ᵏ,1455

Mais n'ayant pas installé de purgeur sur la conduite de vapeur du cylindre I, nous n'avons pu faire, ainsi que l'indique M. C. Linde dans son rapport, la réduction de l'eau condensée restée dans ce purgeur. C'est donc $\frac{1383}{86887}$ = 1 °/₀,59 à ajouter aux 38 °/₀,09, soit, total : 39 °/₀,68 donnant l'état de la vapeur sortie de la chaudière au moment où cesse l'admission dans le cylindre II.

Ce cylindre II est aussi directement comparable à la machine de Woolf, puisque pour ces deux moteurs nous avons déterminé l'eau entraînée et les refroidissements d'une manière analogue. Leurs consommations par cheval absolu et heure sont à peu près les mêmes :

Machine de Woolf par cheval *absolu* et heure consomme . . . . . = 7ᵏ,6663

Cylindre II (200 chev.) . . . . . = 7ᵏ,7013

Soit 0 °/₀,45 en faveur de la première, et pour celle-ci le poids de vapeur et eau consommé par coup de piston . . . . . = 0ᵏ,7729

Le poids de vapeur introduit à la fin de l'admission . . . . . = 0ᵏ,5349

Par suite, la somme des poids d'eau entraînée, déposée dans l'enveloppe et condensée pendant l'admission est 30 °/₀,80 . . . . . = 0ᵏ,2380

Mais les espaces nuisibles, qu'il est d'ailleurs assez difficile de réduire, enlèvent à la machine Woolf 17 °/₀,86 et au cylindre II

seulement 4°/₀,29, différence 13°/₀,57, que l'on peut récupérer en partie par une construction bien entendue. (Une étude m'a prouvé qu'il était possible de faire une machine Woolf horizontale sans avoir beaucoup plus d'espaces perdus que dans le moteur à un seul cylindre, et cela sans nuire aux bonnes dimensions des orifices d'admission et d'échappement.) Comme, du reste, la consommation pour les deux moteurs analysés est la même, il s'ensuit que la machine Woolf sans espaces nuisibles sera supérieure à une machine à un seul cylindre d'environ 14°/₀.

Ce chiffre 14°/₀ représente le bénéfice que l'on peut faire en détendant dans un second cylindre la vapeur introduite à pleine pression dans le premier; cette plus-value est inhérente au système Woolf. Pour y arriver en pratique, il suffit de réduire les espaces nuisibles aux proportions de ceux des machines à un seul cylindre; soit à 1 ou 2°/₀ du volume engendré au lieu d'être de 10°/₀, comme c'est généralement le cas dans ces machines de Woolf.

Dans ce dernier parallèle, j'ai laissé de côté avec intention la perte de travail due aux condensations qui se font du petit au grand cylindre; ces condensations sont inévitables, et l'application d'une enveloppe de vapeur totale est le seul moyen d'y remédier en partie.

Comparaison en calories.

J'ai comparé ces machines en prenant directement les poids d'eau et de vapeur consommés par cheval *absolu* et par heure; mais ce terme de comparaison n'est pas tout à fait exact. Comme dans chaque machine la proportion d'eau entraînée est variable, il est préférable d'évaluer la chaleur qu'apporte ce mélange vapeur et eau; ainsi le cylindre I (64 chev.) consomme par cheval *absolu* et heure, l'eau entraînée étant 6°/₀,56 :

$$I = 9^k,0038(1 - 0,0656\,(650 + 0,305t) + 0,0656 \times 9^k,0038q$$ [1]

[1] Les valeurs t et q correspondent aux pressions de la vapeur à l'entrée dans l'enveloppe.

$= 8^k,4132 \times 654^c,12 + 0^k,5906 \times 157^c,79$
$= 5596^c,43$ calories.

Le cylindre II (200 chev.) avec 3 °/₀,14 d'eau entraînée, consomme par cheval *absolu* et heure :

$$\text{II} = 7^k,7013(1 \quad 0,0314)(650 + 0,305t) + 0,0314 \times 7^k,7013q$$
$$= 7^k,4595 \times 655^c,18 + 0,2418 \times 161^c,33$$
$$= 4926^c,32 \text{ calories.}$$

Différence entre ces deux machines :

$$\frac{5596.43 - 4926.32}{5596.43} = 11\,°/_0,98.$$

La machine Woolf, avec 4 °/₀ d'eau entraînée, consomme par cheval *absolu* et heure :

$$= 7^k,663\,(1 - 0.04)\,(650 + 0.305t) + 0.04 \times 7^k,663q$$
$$= 7^k,3597 \times 652^c,5 + 0.3066 \times 152^c,27$$
$$= 4848.88 \text{ calories.}$$

Elle gagne sur la précédente, cylindre II :

$$\frac{4926.32 - 4848.88}{4926.32} = 1\,°/_0,57.$$

En faisant intervenir les diverses pertes de travail, on rendrait compte de la différence 11 °/₀,98 qui existe entre les deux machines horizontales, et il serait facile d'établir comme précédemment que les machines de Woolf, abstraction faite des espaces nuisibles, sont supérieurs d'environ 14 °/₀ aux moteurs à un seul cylindre par le fait seul de la détente dans un second cylindre. Comme cette manière de voir donne lieu à une nouvelle série d'études et qu'il me manque encore quelques chiffres pour en arriver à un ensemble de conclusions tout à fait générales, je ne puis les insérer dans ce travail qui a plus spécialement pour objet les développements de la méthode d'analyse.

Voici du reste pour les machines pourvues d'une chemise de vapeur enveloppant totalement les cylindres, les résultats pratiques auxquels on est conduit; ils s'imposent à tout constructeur qui veut sérieusement étudier un projet de moteur.

Conclusions.

Il faut à tout prix éviter les condensations qui se produisent dans l'intérieur des cylindres, et avoir, à la fin de l'admission, le moins d'eau possible contenue dans la vapeur; ce résultat, on l'obtiendra :

1° *Par l'emploi de la vapeur sèche à une température suffisamment élevée;*

2° *En séparant complètement la vapeur qui se rend au cylindre de celle qui alimente l'enveloppe; en outre cette enveloppe doit surtout couvrir aussi les fonds mêmes des cylindres.*

Ces deux conditions étant remplies, la vapeur de la chemise fournira la chaleur nécessaire pour éviter les condensations pendant le travail de la détente. Nous arriverons ainsi à avoir à la fin de la course de la vapeur aussi sèche que possible; par suite, le refroidissement au condenseur sera ramené lui-même à son minimum.

Les autres pertes, telles que les chutes de pression entre enveloppes et cylindres, celles dues aux espaces nuisibles et au mauvais vide, ont déjà éveillé l'attention des ingénieurs qui se sont occupés de ces questions, bien qu'ils n'aient pu en déterminer une valeur exacte, ainsi que nous l'avons fait avec M. G. Leloutre. On y remédie facilement en construction par une disposition bien entendue; nous croyons cependant utile de recommander la séparation des tiroirs. Ce genre de distribution, tout en isolant la vapeur chaude, permet d'augmenter les dimensions des orifices, ainsi que l'avance à l'échappement.

Enfin je tiens à insister en dernier lieu sur un fait important dont la découverte est due à M. G.-A. Hirn; il a prouvé par l'analyse des résultats obtenus sur sa machine à la suite de trois essais[1] dans des conditions différentes, que les fuites maximum

[1] Nous avons fait ces essais avec M. Leloutre en août 1870 et septembre 1871.

possibles à travers le piston tendent vers zéro; le jaugeage de l'eau de condensation est du reste venu confirmer ses assertions. Les formules qu'il a établies m'ont permis de vérifier la consommation du cylindre I (64 chev.), et de prouver que ce piston, lui aussi, est aussi étanche que possible, bien que le moteur soit horizontal.

L'ensemble de cette série d'analyses a surtout eu pour objet l'étude comparée d'un moteur système Woolf avec une machine à un seul cylindre, toutes deux munies d'une enveloppe complète[1] et employant la vapeur humide.

Elle a donné lieu à l'application de la méthode indiquée par M. G.-A. Hirn en 1855, méthode que nous avons complétée et employée de nouveau en 1870 et 1871 avec lui et M. Leloutre[2]. Elle nous a permis de constater et de mettre en lumière toute l'importante série des transformations que subit la vapeur pendant son passage à travers les cylindres, et comme d'un autre côté la loi de détente posée en 1866 par M. G. Leloutre et les formules que nous avons établies depuis[3], donnent les différentes pertes de travail, *l'étude du moteur est ainsi faite d'une manière complète; nous pouvons immédiatement en découvrir les points faibles et, par suite, indiquer les modifications qui peuvent y remédier en pratique.*

---

[1] Les couvercles supérieurs de la machine Woolf seuls ne sont pas recouverts par cette chemise.

[2] Voir l'*Etude générale sur les moteurs à vapeur*, par MM. G. Leloutre et O. Hallauer.

[3] Voir le rapport sur l'essai de la machine à vapeur surchauffée de M. Hirn, *Bulletin de la Société industrielle*, avril et mai 1867.

RÉSUMÉ DES SÉANCES

de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 28 MAI 1873.

Présidence de M. ERNEST ZUBER, vice-président.
Sécrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Douze brochures diverses de la Société des sciences et arts de Batavia. — 2. Annales de l'institution Smithsonian de Washington. — 3. Statistique du commerce et de la navigation des Etats-Unis. — 4. Plusieurs prospectus de l'Ecole de commerce de Lyon. — 5. Compte-rendu de la Société d'agriculture du Var. — 6. Un exemplaire du journal *The paper Trade*, de New-York. — 7. Communication de la Société des fabricants de Mayence. — 8. *Der elsässische Bienenzüchter*. — 9. Trois numéros du *Journal de l'industrie et du commerce de Bavière*. — 10. Album des vieux châteaux de l'Alsace, par M. Thiéry.

Trente-sept membres prennent part à la réunion.

Lecture et adoption du procès-verbal de la dernière séance.

M. le président énumère les dons reçus pendant le mois, et fait voter les remercîments habituels.

Correspondance.

M. E. H. Schwartz, à Cernay, fait part du décès de son frère, autrefois membre de la Société.

MM. Dobson et Barlow, constructeurs de machines de filature à Bolton, en Angleterre, communiquent des perfectionnements qu'ils ont introduits à la peigneuse Heilmann. — Renvoi au comité de mécanique.

M. J. Læderich fils, à Mulhouse, remercie la Société de sa nomination de membre ordinaire.

M. B. Leibendinger, à Passau, demande des renseignements sur la fabrication de l'albumine de sang.

Envoi de la part de M. le maire de Mulhouse, d'un rapport sur le mouvement de la caisse d'épargne de Mulhouse, années 1871 et 1872.

M. Xavier Kieffer, à Cernay, propose la création à Vienne (Autriche) d'une exposition permanente des produits alsaciens.

MM. d'Andiran et Wegelin envoient un échantillon d'un produit tinctorial pour noir : noix d'Anarcordium. — Renvoi au comité de chimie.

M. Léon Bloch transmet une communication relative à un procédé d'impression en noir d'aniline. — Renvoi au comité de chimie.

M. le Dr Goppelsrœder soumet un échantillon d'un nouveau produit alimentaire, la margarine-Mouriès, destiné à remplacer le beurre, et sur lequel il appelle l'attention de la Société. — Renvoi au comité de chimie.

M. Camille Kœchlin envoie une note de M. Ch. Lauth sur le noir d'aniline. — Renvoi au comité de chimie, lequel, sur le désir de l'auteur, est autorisé à en décider l'impression immédiate.

Travaux.

Le comité de chimie demande l'adjonction de M. Albert Scheurer.— Adopté.

Le comité de chimie demande en outre l'impression d'une note sur le vert d'aniline par M. Ch. Lauth. — L'impression de cette note est votée.

La commission désignée pour étudier l'aérage et les températures dans les ateliers, demande l'adjonction de MM. Camille Schœn et Th. Schlumberger.

MM. Meunier et Hallauer désirent l'autorisation de faire faire un tirage spécial du mémoire qu'ils ont présenté à l'une des dernières séances, sur le rendement des chaudières à foyers intérieurs. — Accordé.

Lecture du rapport de M. Engel-Dollfus sur la marche des Ecoles de tissage et de filature : Fondée en 1861, l'institution traverse une

période critique que les événements expliquent trop bien, et dont il serait à désirer qu'elle sortît promptement; dans ce but, M. le rapporteur fait appel aux fondateurs de l'Ecole et à toutes les personnes qui s'intéressent à cette œuvre utile, les engageant à lui continuer leur concours au milieu des difficultés du moment. — L'assemblée s'associe à ce vœu; elle a décidé déjà, dans une précédente séance, l'impression au Bulletin de la note de M. Engel, et en a autorisé un tirage spécial.

M. Steinlen présente un compte-rendu sur le fonctionnement de l'Ecole de dessin industriel et architectural pendant l'exercice 1872-73 :

A la rentrée des élèves, le personnel enseignant a été changé et augmenté de manière à mieux satisfaire les besoins des cours qu'ont suivis 70 à 80 jeunes gens, sur la composition desquels M. le rapporteur donne quelques indications comme âge, profession, durée de fréquentation, etc. L'assemblée ratifie les propositions de récompenses suivantes :

1er prix : Schlegel Edouard.
Premier 2e » Finet Victor.
Second 2e » Deck Ambroise.

1re mention honorable : Igert Jean.
2e » » Rauber Louis
3e » » Weidknecht Paul.

L'assemblée décide l'impression au Bulletin du rapport de M. Steinlen, et vote, comme d'habitude, l'insertion dans l'*Industriel alsacien* de la liste des lauréats.

Le comité des beaux-arts, vu l'absence d'un grand nombre de ses membres, ne sera en mesure de présenter qu'à la prochaine séance son aperçu sur l'Ecole de dessin d'ornement.

M. G. de Coninck, au nom du comité de chimie, communique un travail qu'il a préparé sur l'indicateur de température de M. Besson, et dans lequel il expose le principe de l'appareil, les limites de son exactitude, et enfin le mode de graduation.— L'impression en est décidée.

M. Rosenstiehl donne la description et le mode d'emploi d'un système de tamisage des couleurs imaginé par lui, et qui repose sur l'usage du vide, produit par le condenseur d'une machine à vapeur, pour chasser le liquide épais au travers des mailles d'un tamis. — Cet ingénieux procédé paraît devoir rendre de grands services dans la pré-

paration des couleurs, par suite de la rapidité et de la simplicité de l'opération, et l'assemblée s'empresse de voter la publication de l'intéressant mémoire de M. Rosenstiehl.

M. F. G. Heller, au nom du comité de mécanique, soumet à la Société son appréciation sur un appareil destiné à maintenir l'arrêt des machines à vapeur, et appliqué par M. F. Engel-Gros.

Comme inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de fabrique, M. Heller donne la description de ce mécanisme; il en recommande l'emploi partout où c'est possible, et y ajoute quelques mesures de précaution complémentaires.

M. Paul Jeanmaire décrit certains effets de désorganisation du coton et des fibres végétales par les alcalis après l'action de quelques oxydants, et à la demande du comité de chimie, l'assemblée vote l'impression de cette note au Bulletin.

En réponse à une demande de la Société d'agriculture de Vaucluse au sujet de la garance, M. C. Brandt a rédigé, au nom du comité de chimie, un rapport sur la question de l'alizarine artificielle, au point de vue de son emploi actuel et de son avenir probable, comparé à celui de la garance naturelle. Selon l'avis du comité, la culture des racines de garance n'est pas encore menacée par le nouveau produit, surtout si les fabricants de garance du Midi font sérieusement appel aux procédés scientifiques pour obtenir les extraits concentrés, avec la pureté et la richesse que leurs concurrents de Paris et de l'Etranger sont parvenus à réaliser; et si, d'autre part, les cultivateurs s'efforcent d'appliquer les méthodes de plantation les plus perfectionnées, les engrais les mieux appropriés. — L'impression est décidée.

Le rapport sur le concours des prix, qui réglementairement devrait être présenté à la séance générale de mai, ne pourra être soumis à la Société que dans sa prochaine séance; et M. le président indique, en attendant, les changements au programme des prix proposés par les divers comités :

Celui de chimie maintient le plus grand nombre des sujets mis au concours, apporte quelques modifications dans l'énoncé de plusieurs prix existants, et ajoute à la liste les questions suivantes :

Cuves servant à teindre au large;

Procédé d'extraction de la matière colorante dite purpurine.

Préparation du vermillon sur tissus de coton.

Succédané de la terre de pipe.

Bleu analogue à l'outremer.

Production de l'acide carminique par synthèse.

Introduction dans l'industrie de l'orcéine synthétique.

Amélioration dans les produits chimiques comme pureté et concentration.

Recherches sur les réactions ayant donné le rouge, bleu, vert, etc., avec l'aniline, la toluidine, etc.

Nouveau noir vapeur plus avantageux que ceux connus.

Le comité de mécanique propose la suppression d'un seul prix, de légères modifications dans les développements d'un ancien sujet, et l'addition de cinq nouveaux prix :

Mode d'admission et de réglage de la vapeur dans les cuves de blanchiment ou de teinture.

Proportions des pièces frottantes dans les organes de transmission.

Introduction et emploi de nouvelles machines-outils.

Installation d'un système de ventilation, destiné à rafraîchir les ateliers pendant les fortes chaleurs. Ce dernier problème fait l'objet de deux prix.

Le comité d'utilité publique, outre le maintien au programme des prix anciens, ajoute deux sujets pleins d'actualité :

1° Mémoire traitant des résultats probables pour l'industrie du Haut-Rhin de l'exploitation, par des Sociétés d'actionnaires au lieu de Sociétés en nom collectif, des diverses branches du travail manufacturier.

2° Participation des ouvriers aux bénéfices d'une exploitation industrielle, sous forme d'encouragements à l'épargne, à la prévoyance, à l'assistance, etc.

La généreuse dotation de M. Salathé donnera aussi lieu à l'énoncé d'un prix rentrant dans la compétence du comité d'utilité publique.

Comme prix nouveau, le comité d'histoire naturelle voudrait provoquer une étude sur la nappe d'eau souterraine de nos environs.

Le comité de commerce supprime le prix relatif aux dessins et marques de fabriques, et le remplace par une étude sur les voies navigables de l'Alsace, et leurs raccordements avec les autres pays.

M. Iwan Zuber fait remarquer que presque tous les nouveaux prix consistent en médailles d'honneur, et exprime la crainte qu'il soit fait abus de cette haute récompense ou que du moins il en résulte une certaine défaveur pour les questions entraînant des distinctions moindres.

Divers membres répondent à cette observation que les comités possèdent toujours la latitude de proportionner la médaille au mérite du concurrent, et M. le président promet de saisir de la question le Conseil d'administration.

Pendant la séance, MM. Eugène Schweitzer, chimiste à Iwanoff (Russie) et Xavier Schellkopf, chimiste à Serpenkoff, présentés par MM. A. d'Andiran et Wagner, ont été admis comme membres ordinaires à l'unanimité des voix.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 25 JUIN 1873.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER

Dons offerts à la Société.

1. Archives de la Chambre de commerce de Lille. — 2. Mémoires de la Société des sciences du Hainaut. — 3. Les N°s 79 et 80 du *Bulletin du Comité des forges de France.* — 4. Compte-rendu du 9e congrès des fabricants de papier de France. — 5. Bulletin de la Société genevoise d'utilité publique. — 6. Trois numéros du Bulletin de la Société académique de Poitiers. — 7. Mémoires de la Société d'agriculture de la Marne. — 8. Bulletin de la Société académique du Var. 9. Travaux de la Société libre d'agriculture de l'Eure. — 10. Bulletin agricole de l'arrondissement de Douai. — 11. Compte-rendu des travaux faits au laboratoire agricole de Calèves, par M. E. Risler. — 12. Bulletins de la Société linéenne du Nord de la France. — 13. Trois numéros du journal *La Nature.* — 14. Procédé de conservation des viandes et des légumes, par M. le Dr Sacc. — 15. Communications de la Société des fabricants de Mayence. — 16. Deux numéros du journal *The Canadian patent office.* — 17. Bulletin de l'industrie et du com-

merce de la Bavière. — 18. Quatre exemplaires de la *Allgemeine polytechnische Zeitung*, de Berlin. — 19. *Der elsässische Bienenzüchter*.— 20. Huit volumes des brevets d'invention d'Amérique. — 21. Rapports du département de l'agriculture de Washington.

La séance est ouverte à 5 1/4 heures, en présence de trente-cinq membres.

Le procès-verbal de la réunion du mois de mai est adopté sans observation.

M. le président fait connaître la liste des dons offerts à la Société pendant le mois, et voter les remercîments d'usage.

Correspondance.

Une offre, relative à des objets d'antiquité trouvés dans une gravière des environs, est renvoyée à M. Engel-Dollfus, qui veut bien examiner la proposition.

MM. Leblond et Mulot communiquent un nouveau système de chauffage des fours à gaz d'éclairage Muller-Eichelbrenner. — Renvoi au comité de mécanique et à la commission du gaz.

M. L. Bloch rectifie la note sur le noir d'aniline, qu'il avait soumise à la Société il y a quelque temps. — Renvoi au comité de chimie.

Envoi, de la part de M. R. Neddermann à Strasbourg, d'un échantillon d'une composition destinée à prévenir les incrustations dans les chaudières à vapeur. — Le comité de mécanique se prononcera.

Annonce du changement de domicile de M. H. Gruner, ancien membre de la Société, qui va s'établir à Dresde.

Communication de M. J. G. Gros, ayant pour objet de tenir les industriels en garde contre les propriétés inflammables d'un liquide, récemment mis en vente à Mulhouse, et devant servir à protéger contre la rouille les pièces métalliques polies des machines, ou à épaissir les huiles de graissage. — Renvoi aux comités de chimie et de mécanique.

MM. Gros, Roman, Marozeau et Cie présentent un appareil automoteur pour guider et élargir les tissus à l'entrée des diverses machines. Un spécimen est monté dans la salle des séances, et M. Welter, l'un

des constructeurs cessionnaires, donne les explications propres à faire comprendre le fonctionnement du mécanisme. — Renvoi aux comités de chimie et de mécanique.

Remise, de la part de M. Eug. Ehrmann, d'un instrument de précision, dit Diagraphe Gavard, susceptible de nombreuses applications dans l'enseignement du dessin linéaire, de la perspective et de l'architecture, et accompagné d'une brochure explicative. Selon le vœu de M. Ehrmann, cet appareil sera placé dans le cabinet d'instruments de la collection Dollfus-Ausset.

Le rédacteur d'un nouveau journal de sciences, *la Nature*, demande l'échange de sa publication contre le Bulletin. — Renvoi au conseil d'administration.

M. le Dr Goppelsrœder fait appel aux membres de la Société pour lui fournir les échantillons de tissus teints et imprimés qui lui seront nécessaires à l'établissement d'une méthode analytique à laquelle il travaille, et devant servir à reconnaître la nature et la pureté des matières colorantes libres ou fixées sur les fibres textiles.

Il désire également des échantillons de matières colorantes destinés à la même étude et à l'enseignement de l'Ecole de chimie, dont il joint le programme à sa lettre.

M. A. Muller, à Paris, adresse un nouveau procédé de titrage des indigos, dont l'examen est renvoyé au comité de chimie.

Travaux.

A la demande du comité de mécanique, l'assemblée décide l'insertion dans le Bulletin du mémoire présenté par M. Hallauer à la dernière séance, sur trois moteurs étudiés comparativement au point de vue du travail produit par la vapeur dans les cylindres de chacun d'eux. Un tirage spécial de cent exemplaires est autorisé.

Une demande d'abonnement au journal *l'Economiste français*, signée par plusieurs membres, est ratifiée par un vote unanime.

M. le président expose, qu'aux termes d'une délibération du Conseil municipal, l'administration du Musée du vieux Mulhouse a été confiée à la Société industrielle, que MM. Auguste Stœber et Coudre ont été désignés comme conservateurs des collections; qu'il y aura lieu de saisir de la question le comité d'histoire et de statistique, en le priant

de choisir une Commission de surveillance, et que jusque-là M. Engel-Dollfus veut bien se charger de cette tâche. Sous peu, le Conseil d'administration sera en mesure de présenter la situation financière de l'œuvre.

M. le président ajoute quelques renseignements sur le Musée du dessin industriel qui est en pleine organisation : les matériaux y affluent en abondance de tous côtés, et M. le président engage les membres de la Société à visiter l'installation pour se rendre compte de ce qui a été fait et se pénétrer de la nécessité qu'il y a de venir en aide, par un concours financier plus complet, à une institution aussi utile. Pour se créer des ressources, on a déjà été dans l'obligation, jusqu'à nouvel avis, de ne permettre l'entrée gratuite qu'un jour de la semaine, le dimanche, et de réserver les autres jours aux personnes munies de cartes d'abonnement.

M. le Dr Kœchlin donne lecture d'une note sur la valeur nutritive du pain et de l'extrait de viande, et développe une thèse qu'il avait déjà fait entrevoir dans un précédent travail sur un système de décortication du blé, à savoir que le meilleur pain n'est pas seulement celui qui renferme le plus de matières azotées, mais bien celui dans lequel ces substances se trouvent encore sous la forme la plus facilement assimilable. De nombreuses expériences ont démontré ce fait, et justifient la faveur de plus en plus marquée dont jouit le pain blanc. Quant à l'extrait de viande, on s'est beaucoup exagéré ses propriétés alimentaires; des essais multiples ont fait voir qu'il faut le considérer comme un condiment, et ne l'employer qu'à faible dose, sous peine de le voir devenir nuisible. — Renvoi au comité d'histoire naturelle.

M. Engel-Dollfus donne connaissance du rapport qu'il a préparé sur la marche de l'Ecole de dessin. Il constate d'abord avec regret le nombre décroissant des élèves qui persévèrent plus de trois ans dans la fréquentation des cours; l'utilité des leçons se borne de plus en plus aux avantages d'un enseignement élémentaire : les études artistiques, propres à former le goût, tendent à disparaître; comment les remettre en honneur? M. Engel indique un moyen pour lequel il demande l'appui de chacun : la création de musées, la formation de collections, et en ce moment surtout le concours des membres de la Société pour le Musée de dessin industriel qui, soutenu comme il doit

l'être, est destiné à devenir un puissant foyer de culture artistique. — L'impression est votée, ainsi que la liste suivante des récompenses accordées aux élèves du cours de dessin de figure.

Rappel de médaille de vermeil.....	Lazare Léopold.
Id. Id. d'argent.....	Muller Edouard.
Médaille d'argent.....	Charbonnier G.
» de bronze.....	Thun Frédéric.
» »	Ortas Auguste.
» »	Ehni Albert.
» »	Kubler Martin.
Mention honorable.....	Dœbely Théodore.
» »	Meyer Georges.
» »	Walters Henri.
» »	Steiner Jean.
» »	Leblé Charles.
» »	Klein Eugène.
» »	Rinderknecht Alb.
» »	Bellangé Eugène.
» »	Roggenmoser J.

M. Engel-Dollfus entretient ensuite l'assemblée de la question du Musée du vieux Mulhouse, vers lequel il voudrait voir affluer en plus grand nombre les objets d'antiquité concernant notre ville; il fait connaître une longue liste de matériaux offerts au Musée, et propose d'en publier la nomenclature complète, afin d'attirer l'attention des possesseurs d'anciens souvenirs, et de les engager à en faire don au Musée. L'assemblée approuve pleinement ce projet, et vote des remercîments aux personnes qui ont contribué à former ces collections.

M. Ernest Zuber, rapporteur du comité de mécanique, rend compte d'un projet d'installation d'une grue à vapeur, destiné à concourir pour le prix N° 45 des arts mécaniques. Ce sujet, déjà traité il y a un an, par deux membres de la Société, avait donné lieu à un travail complet qui a été remis à la Chambre de commerce. Dans le projet présenté au concours des prix, tous les éléments du problème ont été étudiés avec une connaissance sérieuse de la matière, et le comité, considérant que les conditions du programme ont été remplies, puisqu'il ne s'agit que d'une étude et non d'une installation, propose de décerner aux auteurs du travail, MM. Sauter Lemonnier et Cie à Paris, une médaille de première classe. — L'impression est votée, ainsi que celle

du mémoire de MM. Gustave Dollfus et Paul Heilmann-Ducommun.

A la demande du comité de mécanique, M. Th. Schlumberger lit une traduction d'un article paru dans le journal polytechnique de Dingler, et relatif à un nouveau système d'extincteur d'incendie. D'invention américaine, cet appareil semble avoir rendu d'excellents services, et mérite de fixer l'attention par sa simplicité, la promptitude de sa mise en jeu et la continuité de son effet. M. le président exprime le vœu qu'un engin de ce genre puisse être expérimenté prochainement à Mulhouse.

L'assemblée décide l'impression d'une note complémentaire adressée par M. Ad. Hirn, et traitant de corrections à faire intervenir dans le calcul des courbes levées à l'aide du dynamomètre qu'il a imaginé récemment. Dans l'une des dernières séances, M. Hallauer a donné la description de cet appareil qui s'applique aux balanciers des machines à vapeur, dont la flexion sert à mesurer le travail produit.

Vu l'heure avancée, la lecture d'un long travail de M. Ch. Grad sur les forces-motrices dans le Haut-Rhin, est renvoyée à la prochaine réunion.

M. Gustave Lamy, proposé comme membre ordinaire par M. Ernest Zuber, est admis à l'unanimité des votants.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 30 JUILLET 1873.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS.
Secrétaire-adjoint : M. AUG. LALANCE.

Dons offerts à la Société.

1. Collection des numéros du Bulletin des lois contenant les options des Alsaciens-Lorrains, par M. Scheurer-Kestner. — 2. Mémoires de la Société dunkerquoise, 1870-1871. — 3. Mémoires de la Société des sciences de Caen. — 4. Procès-verbaux de la Société vétérinaire d'Alsace. — 5. Bulletin de la Société genevoise d'utilité publique. — 6. Bulletin de l'Association des ingénieurs de Liége. — 7. Notice sur

l'industrie et le commerce en Alsace, par M. Ch. Grad. — 8. Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Bâle. — 9. Le N° 81 du Bulletin du comité des forges de France. — 10. Un numéro du journal *Le Moniteur des fils et tissus de Paris.* — 11. Communication de la Société des fabricants de Mayence. — 12. Un numéro du journal *The paper Trade* de New-York. — 13. Supplément de la statistique du commerce du grand-duché de Bade. — 14. *Der elsæssische Bienenzüchter.* — 15. Cinq numéros de la *Allgemeine deutsche Zeitung.* — 16. Un nid de fauvettes, par M. Joseph Kœchlin.

Pour le Musée du Vieux-Mulhouse :

1. Portrait de M. Jean Zuber, don de Mme veuve J. Zuber. — 2. Portrait de M. Josué Heilmann, don de M. P. Heilmann-Ducommun. — 3. Modèle de peigneuse et de démêloir, premiers modèles construits par M. Josué Heilmann, et qui ont servi de base aux traités faits entre lui et MM. N. Schlumberger et Cie.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures, en présence de 25 membres.

Le procès-verbal de la séance de juin est lu et adopté sans observations.

M. le président donne la liste des dons envoyés à la Société pendant le mois.

Parmi les objets exposés au Musée du Vieux-Mulhouse, figurent les modèles originaux des peigneuses et démêloirs Heilmann, modèles ayant servi de base aux traités intervenus entre l'inventeur et la maison Nicolas Schlumberger.

Ces machines, qui présentent un haut intérêt, sont offerts par M. Paul Heilmann, pour être déposées au Musée du Vieux-Mulhouse. M. Heilmann ne les abandonne pas toutefois au Musée; il s'en réserve la propriété et le droit d'en disposer ultérieurement.

Des remercîments sont offerts aux divers donateurs.

Correspondance.

M. Berger, de Vincennes, demande quelques renseignements sur le programme des prix de 1873.

MM. Nézeraux et Garlaudat soumettent un appareil de leur inven-

tion, destiné à rafraîchir l'air en le mettant en contact avec de l'eau.— Renvoi à la commission des températures.

M. Fritz Geney, membre de la Société, indique sa nouvelle adresse.

M. Fries, directeur de l'Ecole de tissage, envoie la liste des récompenses obtenues par ses élèves.

Dans la division du tissage, cinq élèves ont des certificats de capacité de premier ordre, et deux de second ordre.

Dans la filature, il a été décerné également cinq certificats de premier ordre, et deux de second ordre.

Le Bulletin contiendra, comme les années précédentes, les noms des lauréats.

MM. Gros, Roman, Marozeau et Cie, offrent des renseignements complémentaires sur leur machine à élargir les tissus.

La Société industrielle de Lille envoie son programme des prix. — Ce programme restera déposé au secrétariat.

La Société académique de Saint-Quentin adresse les sujets mis aux concours de ses prix pour 1874 et 1875.

La Société des ingénieurs de Berlin envoie un tableau des dimensions normales à adopter pour les brides et boulons des tuyaux en fonte. — Renvoi au comité de mécanique.

MM. A. Chatard Pécarrère et Cie, de Nogent-sur-Seine, demandent des renseignements sur les prix relatifs à l'industrie du papier. — On leur a répondu.

M. Ernest Thiémonge adresse un paquet cacheté, qui a été déposé sous le n° 193.

M. Gustave Dollfus adresse à la Société seize volumes et un atlas du grand ouvrage de M. Dollfus-Ausset sur les glaciers. — Des remercîments lui ont été adressés.

M. Lamy remercie la Société de l'avoir admis comme membre ordinaire.

MM. J.-B. Girard et Cie, de Paris, demandent des renseignements sur le programme des prix.

M. Gaspard Zeller demande le retrait d'un paquet cacheté déposé par lui en 1860 sous le n° 39. Bien que le délai de dix ans soit expiré, et que la Société soit en droit, aux termes de son règlement, de prendre

connaissance du contenu de ce paquet, elle décide cependant qu'il sera rendu à M. Zeller.

MM. L. Sautter, Lemonnier et Cie, remercient la Société pour la médaille de première classe qui leur a été décernée.

M. le Dr Jannasch invite les membres de la Société à assister à un Congrès, qui aura lieu à Vienne du 4 au 8 août, pour examiner la question de la protection des brevets.

M. le président présente une carte en relief du Bas-Rhin, exécutée par M. Burgi sur le même format que celle du Haut-Rhin.

Cette carte, qui est vendue 20 fr. dans le commerce, est cédée pour 18 fr. aux membres de la Société qui se feront inscrire au secrétariat ou chez M. Emile Perrin.

M. Dollfus expose également qu'il a reçu pour le Musée du Vieux-Mulhouse une somme de 391 fr., formant le reliquat du produit des conférences organisées l'hiver dernier par des dames de Mulhouse. — Ce don est enregistré avec reconnaissance.

Travaux.

Dans la dernière séance, le programme définitif des prix Salathé a été adopté. — Les cinq établissements chargés pour la première fois de désigner les membres de la commission sont :

Pour la filature de coton, MM. Dollfus-Mieg et Cie.

Pour la filature de laine, MM. Kœchlin-Schwartz et Cie.

Pour le tissage, M. Charles Mieg.

Pour l'impression, MM. Frères Kœchlin.

Pour la construction, la Société alsacienne de constructions mécaniques.

Sur la proposition du Conseil d'administration, la Société désigne également pour faire partie de cette commission :

MM. Salathé, Engel-Dollfus, Wacker-Schœn, Groshens et Ch. Bohn.

Sur la proposition du même Conseil, l'Assemblée approuve la nomination de M. Boulanger comme professeur-adjoint de dessin linéaire à l'Ecole de dessin.

M. le président expose que pour la construction d'un deuxième étage sur l'Ecole de dessin, la Société a reçu comme souscriptions volontaires 38,640 fr.

Les dépenses se sont élevées pour la construction proprement dite à..... fr. 34,500
L'aménagement intérieur du Musée industriel a coûté.. 2,800
Celui du Musée du Vieux-Mulhouse..... 2,035
Le cabinet d'instruments de physique..... 380

Ensemble..... fr. 39,715

Le Musée industriel compte encore sur quelques souscriptions qu permettront de solder les dépenses occasionnées par son installation; l'ensemble des chiffres ci-dessus fait ressortir néanmoins un déficit qui devra être comblé. — Sur la proposition du Conseil d'administration, l'Assemblée vote dans ce but un crédit de 1,000 fr.

Elle accepte également le chiffre de location offert par la ville pour le loyer du Musée du Vieux-Mulhouse, qui est propriété communale.

Le comité des beaux-arts propose de voter à M. Eck, qui pendant trente ans a dirigé avec un zèle remarquable l'Ecole de dessin de figure, une médaille d'argent grand module, comme témoignage de satisfaction spéciale. — Adopté.

Le comité d'histoire naturelle demande l'impression du travail du docteur Kœchlin sur la valeur nutritive du pain. — Adopté.

M. Aug. Dollfus présente un intéressant tableau statistique des industries du Bas-Rhin, d'où résultent les chiffres suivants :

Trois cents établissements occupant 52,000 ouvriers, dont 29,000 à domicile, ont expédié en France, pendant l'année 1872, passé 70 millions de marchandises sur une production totale de moins de 90 millions. — L'impression de ce tableau au Bulletin est votée.

Il est donné lecture du rapport de M. Engel-Dollfus sur les travaux de l'Association préventive des accidents pendant l'année 1872-1873.— Ce rapport sera, comme les années précédentes, inséré au Bulletin.

La Société adopte en principe la constitution d'une commission d'hygiène des ateliers, demandée par ce rapport; les membres en seront désignés ultérieurement.

M. le président donne lecture d'un travail de M. Ch. Grad sur les forces motrices, formant un chapitre de ses études statistiques sur l'industrie de l'Alsace.

Dans cette étude, M. Grad, comparant le bon marché des moteurs hydrauliques à la cherté chaque jour croissante des moteurs à vapeur,

recherche les moyens à employer pour utiliser d'une manière plus complète les cours d'eau qui abondent en Alsace.

Pendant le cours de la séance, M. Salathé, ancien notaire, a été admis à l'unanimité comme membre honoraire, sur la proposition du Conseil d'administration.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 22 avril 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Onze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Sur la proposition de sa Commission de lecture, le comité n'adopte pas l'échange des Bulletins contre deux publications nouvelles qui l'ont demandé et ne paraissent contenir aucuns nouveaux matériaux pouvant intéresser la Société. Il approuve par contre l'échange déjà voté avec le *Practical Magazine*.

La note de M. Noury, ingénieur à Gamaches, intitulée : « La disette de combustible ; questions de prévoyance et d'avenir », est rapidement passée en revue et sera déposée aux archives.

M. Th. Schlumberger donne lecture d'une note sur les manœuvres exécutées le 30 mars 1873, chez MM. Dollfus-Mieg et Ce, avec leur matériel d'incendie.

Il est décidé que cette note sera insérée au procès-verbal [1], et qu'il en sera donné lecture en séance. M. Lalance entretient à ce propos le comité de l'installation qu'il organise en ce moment dans les établissements de MM. Hæffely et Ce, en vue d'une prompte extinction des incendies, avec l'aide d'un petit nombre d'hommes. Aussitôt que son organisation sera terminée, le comité sera invité par M. Lalance à assister aux expériences auxquelles elle sera soumise.

---

[1] Voir le Bulletin du mois d'août.

M. Camille Schœn communique au comité un long rapport sur l'unification des systèmes de titrage des filés produits avec les diverses matières textiles. Après avoir exposé avec beaucoup de méthode et dans tous leurs détails les systèmes divers actuellement en usage, M. Schœn conclut en faveur de l'adoption du système usité en France pour les filés de coton, savoir : la désignation du numéro d'après le nombre de mille mètres renfermés dans 500 grammes de filés. Il exprime en outre le désir d'une entente entre les divers pays qui ont adopté les mesures métriques, à l'effet de faire appliquer la loi aux transactions sur les filés.

Le comité adopte intégralement les conclusions de M. Schœn, et décide de demander l'impression au Bulletin de l'intéressant travail sur lequel elles s'appuient. Le comité ne voit au surplus aucun inconvénient à ce que le rapport de M. Schœn soit lu à la Chambre de commerce qui l'a provoqué, avant de l'avoir été en séance.

M. Heller lit un rapport présenté au nom d'une commission de trois membres, à laquelle avait été renvoyé l'examen d'une note de M. F. Engel, sur un appareil destiné à caler les volants des machines à vapeur pendant les arrêts. M. Heller s'exprime très favorablement au sujet de l'appareil en question, et fait ressortir l'avantage qu'il présente de pouvoir servir à arrêter la machine dans la position voulue pour la remise en marche. Toutefois, le rapporteur insiste sur l'opportunité de parer aux causes mêmes qui provoquent la mise en mouvement imprévue des machines à vapeur, en mettant en communication l'intérieur des cylindres avec l'air extérieur. Après un échange d'observations, le comité adopte les conclusions du rapport, et en vote l'impression au Bulletin, en le faisant précéder de la note de M. Engel. — Des remercîments sont votés à ce dernier pour son utile communication.

Le secrétaire passe en revue les travaux en retard, et donne quelques explications sur les motifs qui obligent à ajourner encore le rapport sur l'installation d'une grue à vapeur présentée au concours des prix de l'année précédente.

M. Bohn veut bien se charger de recueillir à Hambourg des renseignements sur les grues du système Brown, qui doivent y avoir été installées en grand nombre.

Le concours des chauffeurs devant avoir lieu le mois prochain, il est procédé à la désignation des commissaires chargés, conjointement avec MM. Meunier et Hallauer, de la surveillance du concours, et du tirage au sort des chauffeurs qui y prendront part. — MM. E. Engel. Th. Schlumberger et Gustave Dollfus sont désignés.

Le concours aura lieu, comme les années précédentes, dans les établissements de MM. Dollfus-Mieg et C°, et pourra se faire avec de la houille de Ronchamp.

En raison de l'heure avancée, l'examen du programme des prix est remis à une séance extraordinaire qui aura lieu le premier mardi de mai.

La séance est levée à 7 3/4 heures.

Séance du 6 mai 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Douze membres présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté.

Il est procédé à la révision du programme des prix.

Tous les prix figurant au programme de l'année sont maintenus avec de légères modifications, portant principalement sur l'emploi en Alsace de divers appareils ou perfectionnements demandés, avant de pouvoir être admis au concours. Le prix n° 28, fondé pour trois années seulement par un anonyme, disparaîtra seul si la subvention accordée n'est pas renouvelée.

M. Camille Schœn propose un nouveau prix pour la détermination des pressions par centimètre carré à admettre pour les coussinets d'arbres de transmission, en vue de réduire leur usure. — Le comité approuve pleinement la pensée qui a dicté ce prix, et renvoie à une prochaine réunion l'arrêté de sa rédaction.

M. Th. Schlumberger se charge de revoir le prix n° 50, relatif à l'application d'un nouveau moyen de transport pouvant faciliter les services dans l'intérieur d'une grande usine.

M. Lalance propose le prix suivant :

« Médaille d'honneur pour un moyen mécanique simple de régler l'admission de la vapeur dans les cuves de blanchiment ou de teinture, de telle sorte que la consommation de vapeur corresponde toujours à l'effet que l'on veut produire. » — Adopté.

M. Heilmann propose un prix dont il veut bien se charger de formuler le libellé pour l'introduction de machines destinées à réduire la main-d'œuvre dans les ateliers de construction.

Le comité décide également de rédiger un prix destiné à récompenser des systèmes de ventilation des ateliers. La rédaction en sera arrêtée dans une prochaine réunion.

M. Steinlen sera prié de présenter à la dernière séance du comité avant l'assemblée générale de mai, un rapport sur le cours de dessin linéaire, et il sera procédé, comme d'habitude, à l'exposition des dessins.

Le mémoire de M. Hirn, qui devait, suivant l'ordre du jour, être lu à la réunion de ce jour, n'étant pas parvenu au secrétaire, le comité s'ajourne à huitaine pour en prendre connaissance.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 13 mai 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Douze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. Frauger, qui a bien voulu se charger de rédiger le prix relatif à la ventilation des ateliers, désire connaître d'une façon plus précise le sens que le comité veut attacher à ce prix. Après discussion de la question, le comité exprime l'avis que la récompense devra être accordée à celui qui le premier présentera un travail sur une installation qui lui sera due et qui atteindra les résultats que l'on a en vue. — La rédaction du prix sera présentée à une prochaine réunion.

M. C. Schœn dépose la rédaction définitive du prix proposé par lui dans la dernière séance, laquelle est adoptée par le comité dans la teneur suivante :

« Médaille d'honneur pour un travail déterminant les proportions rationnelles à adopter pour les pièces frottantes des organes de transmission, tels que tourillons, pivots, dents d'engrenage, etc., dans les conditions habituelles de graissage. »

Plusieurs membres insistent sur l'intérêt qu'il y aurait à recevoir communication de travaux ne traitant que l'un des points dont il est

fait mention dans le texte du prix, travaux qui pourront également être récompensés, ainsi que cela est indiqué dans les explications faisant suite au prix.

Le comité adopte également la rédaction modifiée du prix n° 50 proposé par M. Th. Schlumberger comme suit :

« Médaille de première classe pour la première application à Mulhouse d'un nouveau moyen de transport destiné spécialement à de faibles parcours, et pouvant faciliter les services dans l'intérieur d'une grande usine. »

Il est donné lecture au comité d'une lettre de M. Engel-Dollfus demandant qu'il soit désigné quelques noms d'inventeurs alsaciens destinés à être mis en vue dans la décoration du Musée de dessins industriels. M. Th. Schlumberger veut bien se charger d'établir la liste demandée.

M. Hallauer donne lecture du mémoire de M. Hirn sur l'application de la flexion des balanciers des machines à vapeur à la mesure de la force développée par elle. Cette communication est écoutée avec un vif intérêt, et le comité exprime le désir que des applications de ce pandynamomètre soient faites à Mulhouse aussitôt que possible. — L'impression du mémoire de M. Hirn est décidée.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 20 mai 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Huit membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est adopté.

M. Steinlen, au nom de la commission du cours de dessin linéaire, donne lecture de son rapport sur la marche de ce cours. — Ce rapport sera imprimé dans les Bulletins.

Le comité procède ensuite à l'examen des dessins exposés en présence du professeur M. Haffner et du professeur-adjoint M. Boulanger. Quelques dessins faits d'après des modèles en grandeur d'exécution, paraissent particulièrement satisfaisants. M. Steinlen est chargé de désigner, avec le professeur du cours, les quatre ou cinq élèves qui méritent des récompenses. Le comité est unanimement d'avis qu'il est

nécessaire de compléter la collection des dessins servant de modèles, et qu'il y a lieu de faire emploi à cet effet du crédit voté quelques années auparavant.

Il est donné communication au comité des prix rédigés par M. Frauger, et relatifs à la température des ateliers, lesquels sont adoptés dans la teneur suivante :

« 1° Médaille d'honneur pour l'installation dans le Haut-Rhin, dans un grand bâtiment industriel en exploitation, en rez-de-chaussée ou à étages, d'un système de ventilation utilisant l'air frais des nuits ou de locaux souterrains, permettant de maintenir l'air intérieur à une température de 5 degrés centigrades au moins, au dessous de la température moyenne extérieure, pendant les plus fortes chaleurs de l'été, et cela sans nuire aux bonnes conditions de marche de l'établissement.

« 2° Médaille d'honneur pour l'installation dans le Haut-Rhin d'un appareil mécanique réfrigérant, permettant de maintenir sans trop de frais un local industriel renfermant des machines chauffées par la vapeur ou par le gaz, à une température maxima de 30 degrés centigrades pendant les plus fortes chaleurs de l'été, sans nuire aux bonnes conditions de marche des machines. »

Le prix suivant, proposé par M. Heilmann, est également adopté :

« Médaille d'honneur pour l'introduction et l'emploi dans l'industrie du Haut-Rhin d'une machine ou d'un appareil mécanique dont le travail ait pour résultat une économie notable de main-d'œuvre, dépassant les frais résultant de son entretien et de son amortissement. »

M. Hallauer expose au comité les formules et les méthodes dont il s'est servi pour analyser les moteurs à vapeur, et les appliquer à une machine du système Woolf. Cette étude se divise en deux parties : 1° Evaluation du travail et des différentes pertes qu'il subit depuis l'entrée de la vapeur dans les cylindres jusqu'à sa sortie ; et 2° Etude des transformations de la vapeur dans l'enveloppe et l'intérieur des cylindres, évaluation du refroidissement par le condenseur. Chacune de ces études partielles aboutit à la détermination de la consommation de vapeur par cheval et par heure. — L'intéressant travail de M. Hallauer est renvoyé à la lecture de divers membres du comité, qui expriment le désir d'en prendre une connaissance plus approfondie.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 24 juin 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures. — Neuf membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

Il est donné lecture d'une lettre-circulaire de MM. Dobson et Barlow, indiquant les avantages résultant de perfectionnements qu'ils auraient introduits dans la construction des peigneuses Heilmann. — Dépôt aux archives.

M. Hallauer donne lecture des conclusions de son intéressante étude sur les moteurs à vapeur, qui a été lue par plusieurs membres du comité. — Il est décidé que l'impression de ce travail sera demandée à la prochaine séance.

M. Ernest Zuber lit un rapport sur le mémoire traitant de l'installation d'une grue à vapeur sur le quai du Bassin à Mulhouse, présenté au concours pour le prix N° 45. Le rapport conclut à décerner une médaille de première classe aux auteurs du mémoire. — Adopté.

Le comité décide l'impression de ce mémoire, précédé du travail présenté, dès le mois de décembre 1871, à la Chambre de commerce et à la Société industrielle par MM. Gustave Dollfus et Heilmann sur le même sujet, et suivi du rapport de M. Zuber.

M. Th. Schlumberger donne lecture d'une traduction d'un article tiré du journal de Dingler, traduit lui-même de l'anglais, et se rapportant à un appareil extincteur américain, qui paraît fort intéressant.— Le comité décide que cette notice sera lue en séance et insérée *in extenso* dans les procès-verbaux du comité, à titre de renseignement. (*Voir ci-dessous.*)

M. Hallauer lit une note complémentaire de M. Ad. Hirn sur diverses corrections à apporter aux données fournies par son pandynamomètre. — L'impression sera demandée en séance, pour faire suite au mémoire de M. Hirn.

M. Dollfus soumet au comité un psychromètre et un évaporateur de Salleron, dont il a fait l'acquisition à Paris pour la commission des températures. Le psychromètre est accompagné d'une règle à calcul qui permet de trouver immédiatement le degré hygrométrique de l'air.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Appareil extincteur perfectionné pour pompe locomobile dans diverses villes américaines. — Les incendies qui, dans ces derniers mois, en Amérique ont pris des proportions inquiétantes, y ont attiré l'attention d'une manière spéciale sur les meilleurs moyens de les prévenir et d'éteindre le feu une fois qu'il a éclaté. Ce sujet a provoqué de longues discussions dans les feuilles publiques.

L'incendie de Boston renferme un enseignement, déjà souvent prouvé d'ailleurs, mais dont on tient rarement compte : à savoir que quand le feu a pris une fois une certaine extension, il n'y a plus aucune espèce d'engin qui puisse le maîtriser. Toute amélioration de notre système devrait avoir par suite pour objet, d'éteindre plus promptement tout commencement d'incendie.

Autrefois, dans la construction des appareils d'extinction, on partait du principe de projeter sur le feu la plus grande quantité d'eau possible; le résultat fut une énorme augmentation des dégâts, occasionnés par les grandes masses d'eau, sans atteindre une amélioration proportionnée au point de vue de la rapidité avec laquelle le feu était maîtrisé.

L'on a, dans ces dernières années, voué beaucoup d'attention aux appareils dont l'action repose sur les propriétés extinctrices de l'acide carbonique. Le seul système reconnu pratiquement efficace est celui dans lequel l'effet chimique ne sert pas seulement à communiquer son pouvoir extinctif au jet, mais encore à le projeter; dans lequel par conséquent l'eau dissout les ingrédients chimiques, conserve les gaz qui s'y développent, et produit au moment voulu l'effet mécanique exigé pour la projection de l'eau.

De brillants résultats ont été obtenus avec les petits appareils dits extincteurs (*extinguischer*), qui possèdent les propriétés ci-dessus relatées; on a éteint à leur aide des incendies dont les dimensions n'étaient pas en rapport avec l'exiguïté des moyens. Ce sont les dimensions qui dans les extincteurs en limitent l'emploi. Comme le pompier doit porter sur son dos l'appareil avec boyaux et accessoires, le poids ne doit pas dépasser 42 kilos. Le jet a un diamètre de 3 à 4 millimètres, et une durée de cinq minutes. Le principe est bon, mais exige, pour atteindre toute sa perfection, un jet ininterrompu de volume suf-

fisant, lorsque le problème consiste à combattre un incendie arrivé à un grand degré d'intensité.

Le premier succès pratique dans cette voie fut réalisé par la *Babcock fireextinguischer Company*. La machine, montée sur un chariot, se compose de deux réservoirs en cuivre, qui mesurent 600 litres et sont essayés à une pression de 250 kilos, 10 atmosphères.

La planche ci-jointe représente l'appareil, l'un des réservoirs *A* en coupe verticale, l'autre réservoir en tout pareil au premier en élévation. Chacun des deux appareils est rempli, jusqu'à la hauteur du robinet à eau *C*, d'eau dans laquelle on dissout 10 kilos de bicarbonate de soude. Le récipient en plomb *D* contient 5 kilos d'acide sulfurique. L'introduction des produits chimiques a lieu par les tubulures *B* et *E*, que l'on ferme aussitôt par des obturateurs filetés. Si l'appareil doit être manœuvré lors d'un incendie, on ouvre le robinet *F*; l'acide se déverse alors dans la dissolution de bicarbonate de soude; il se produit une réaction chimique violente qui en quinze secondes fait monter la pression à 100 kilos, 10 atmosphères, comme on peut s'en assurer par le manomètre. Si l'on ouvre le robinet *K*, le jet se précipite par le tuyau *G* dans les boyaux *H*, et de là aux différents étages du bâtiment à préserver.

L'agitateur *I*, qui peut être mis en mouvement par une manivelle appliquée latéralement au réservoir, a pour objet de produire la dissolution du bicarbonate lors du remplissage à nouveau. Le petit tuyau recourbé *J* sert à empêcher le refoulement de l'acide dans la capacité *D* par la pression du gaz. Un tube en caoutchouc de 25 millimètres et 50 mètres de long, est enroulé sur l'appareil, de manière à toujours être prêt à fonctionner.

Arrivé sur le lieu du sinistre, on ouvre le robinet *F* pour faire écouler l'acide dans la dissolution de bicarbonate de soude, et en quinze secondes le manomètre indique une pression de 100 kilos.

Pendant ce temps on déroule les boyaux, le robinet de fermeture est ouvert, et en moins d'une minute après l'arrivée de la machine, le jet agit sur le feu (jet qui, pour une portée de 33 mètres, a un volume trente fois plus fort que celui de l'appareil portatif). Cette promptitude d'action n'est pas due seulement à la production instantanée de la force, mais aussi à l'absence de boyaux qu'il faut raccor-

der, et mettre en communication avec une pompe alimentaire. La rapidité d'installation, jointe à l'étonnant pouvoir extinctif des drogues employées, ont pour effet, dans la plupart des cas, l'étouffement du feu avant qu'il n'ait pris un caractère menaçant. Il est prouvé par la statistique que sur dix incendies, huit sont découverts à temps, peu après leur naissance, et que le sort du bâtiment atteint se décide ordinairement par les moyens de le combattre mis en œuvre dans les dix premières minutes.

L'appareil extincteur dont il est question est déjà en usage dans environ cinquante villes américaines, et cela avec un succès que n'atteint, même de loin, aucun autre appareil en usage.

A Holyoke (Massachusset), depuis son introduction en mai 1870, cet appareil a éteint treize incendies sur dix-neuf qui avaient éclaté, avant qu'un jet d'eau de n'importe quelle autre source ait pu agir.

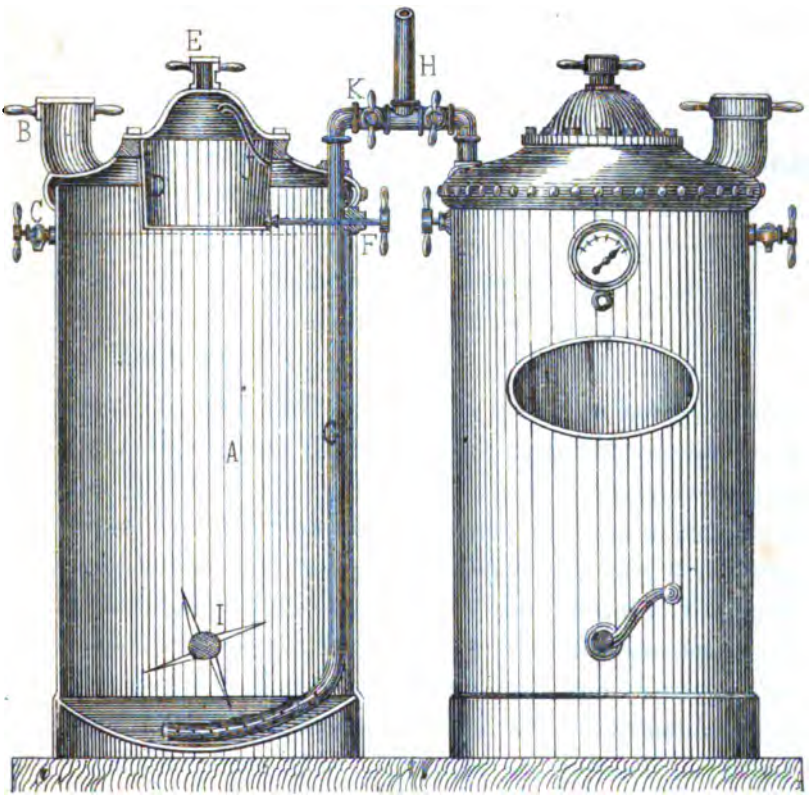
Dans plusieurs incendies, l'effet de l'appareil a tenu du merveilleux. Parmi les villes dans lesquelles l'appareil a été introduit, il n'y en a pas dans laquelle des dommages, comparés à ceux des années précédentes, n'aient pas diminué d'au moins 50 °/₀.

Du 1er janvier au 1er mai 1870, Holyoke subit trois incendies, avec une perte de 375,000 dollars. Le 10 mai, on fit usage pour la première fois de l'appareil, et depuis cette époque jusqu'au 1er janvier 1871, la perte totale occasionnée par six incendies s'est élevée à 1,665 dollars. Ceci est moins que le cinquième du dégât des années précédentes. Presque dans tous les cas on a pu circonscrire le feu dans le premier bâtiment atteint, et on y a constaté des dégâts insignifiants. A Westfield, la fabrique d'orgues de W. A. Johnston se trouvait en flammes, lorsqu'arriva l'appareil amené d'une grande distance; quatre logements étaient déjà entamés par le feu, et un seul appareil extincteur chimique maîtrisa ces incendies, et toutes les habitations furent sauvées, Dans une papeterie à Holyoke, éclata, pendant un vent violent, un incendie à un étage situé à 28 mètres au dessus du sol, et le feu fut éteint par l'appareil avant que la pompe à vapeur eut commencé à fonctionner. Parmi les propriétés qui rendent la machine susceptible d'un rendement si surprenant, il faut surtout signaler sa simplicité. Un réservoir avec robinet compose, si l'on veut, toute la machine, qui se manœuvre aisément, ne peut se déranger, et n'exige pas de réparation.

On s'en est servi dans les incendies au milieu des circonstances les plus diverses, par des températures de 37° à — 23°, sans qu'elle ait manqué. Six hommes peuvent la charrier et la desservir, et son tube léger et flexible permet bien plus facilement l'approche des toits. le long d'escaliers et d'échelles, que les boyaux ordinaires. Le prix d'achat comporte à peine le dixième de celui d'une pompe à vapeur avec ses accessoires : chevaux, attelages, etc., et les frais courants sont insignifiants.

(*Polytechnisches Journal* [Dingler], 2e livraison d'avril 1873, vol. CCVIII, 2e cahier, pages 115 à 118. — D'après l'*Engineering et Mining Journal*, février 1873, page 114, et le *Scientific American*, mars 1873, page 143; avec planche).

Mulhouse. — Imprimerie Veuve Bader & Cie


E
H
K
B
C
F
A
I

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Septembre 1873)

NOTE

sur les thermomètres avertisseurs électriques, par M. Emile Besson, *professeur à l'Ecole professionnelle de Mulhouse.*

Séance du 29 janvier 1873.

Messieurs,

Au mois d'octobre 1869 nous avons livré à la publicité, sous le nom d' « Avertisseurs électriques de température maximum et minimum, Besson frères et Knieder, » deux thermomètres, l'un à maximum, l'autre à minimum, disposés de façon à indiquer à distance, au moyen d'une sonnerie électrique ordinaire, le moment précis où des températures déterminées sont atteintes. Un pareil système fonctionne depuis 1868 avec plein succès dans les serres de M. P. Besson à Strasbourg. Chaque serre a trois thermomètres indiquant « ouvrir — fermer — chauffer. » Un petit indicateur à touches d'interruption, placé n'importe où, permet de savoir immédiatement quelle est la serre qui réclame et ce qu'elle demande.

Ces thermomètres pourraient, bien entendu, s'appliquer à toute autre évaluation de température : distillations fractionnées — germoirs — séchoirs — salle d'hôpitaux — dortoirs, etc.

Le thermomètre à maximum (fig. 1) se compose d'un thermomètre à mercure dans le réservoir duquel est soudé un fil de

platine *A*, en communication avec la pile; un autre fil de platine *B*, en communication avec la sonnerie, descend dans la partie supérieure du tube; on peut le fixer à une hauteur déterminée en le soudant au tube, ou bien le faire glisser en *C* à frottement dur dans un bouchon de liége, de manière à pouvoir changer à volonté le degré de température où la sonnerie doit marcher. Le mercure, en se dilatant, monte dans le tube et, en touchant le fil *B*, établit la communication entre la pile et la sonnerie.

Le thermomètre à minimum (fig. 2) est un thermomètre à deux branches : l'une, qui porte le réservoir, est en partie remplie d'alcool; le reste et une partie de la seconde renferment du mercure. Dans le réservoir passe un fil de platine *A* soudé au verre, et qui descend dans l'alcool jusqu'au point où vient le mercure au degré minimum que doit accuser l'instrument; l'autre extrémité de ce fil se rend à la pile. Dans la seconde branche s'engage un fil de platine *B*, communiquant avec la sonnerie; il doit s'engager profondément dans le mercure. Par la contraction de l'alcool, le mercure vient toucher le fil *A* et fait marcher la sonnerie.

L'indicateur consiste en une planchette portant autant de touches d'interruption qu'il y a de thermomètres à contrôler; quand la sonnerie est attaquée, il suffit de chercher quelle est la touche sur laquelle on doit appuyer pour la faire taire; un numéro ou une indication quelconque fait connaître de suite la cause de l'avertissement.

Pour indiquer à distance les variations de température d'un milieu, mon frère, P. Besson, a imaginé l'appareil suivant (fig. 3), qu'il a fait installer dans un grand établissement de Schiltigheim.

Dans le milieu dont on veut suivre les variations thermométriques, on établit un réservoir à air en métal mince, d'une capacité d'environ vingt litres; la forme la plus convenable est un cylindre terminé de chaque côté par une calotte sphérique. A ce réservoir est fixé un tube métallique aussi étroit que possible pour l'intérieur de la pièce ou de l'appareil; au dehors on emploie

avec avantage un tube en caoutchouc à parois très épaisses et à lumière étroite. Ce tube peut être mené en plein air, ou mieux, sous terre. A l'endroit où doivent se faire les observations, on établit un manomètre à mercure dont le tube, d'une hauteur suffisante, est fermé par le haut et purgé d'air comme un baromètre, afin d'éviter l'influence de la pression asmosphérique. A la partie supérieure de la cuvette se rattache un tube métallique faisant suite au tube de caoutchouc venant du réservoir. Si la cuvette est assez large pour qu'on puisse négliger le changement du niveau, l'ascension d'environ 2 millimètres de mercure indique un degré centigrade; si la cuvette est à niveau variable, de même section que le tube manométrique, le degré centigrade est représenté par un millimètre environ. D'ailleurs une graduation comparative pourra facilement se faire, et permettra d'inscrire directement sur l'échelle du manomètre les degrés thermométriques. (Corriger par rapport à la température de la chambre où se font les observations).

En employant un manomètre à deux branches, c'est-à-dire dont la cuvette est de même section que le tube avec trois fils de platine placés, l'un à la courbure et allant à la pile, les deux autres dans les branches à des hauteurs convenables et communiquant avec une sonnerie, on réunirait dans un seul appareil les avantages offerts par les deux dispositions que nous avons détaillées ci-dessus.

RAPPORT

présenté par M. G. DE CONINCK, *au nom du comité de chimie, sur un appareil indicateur de température, proposé par* M. BESSON.

Séance du 28 mai 1873.

MESSIEURS,

Dans une de vos dernières séances, il vous a été donné lecture d'une lettre de M. Besson, professeur à l'Ecole professionnelle, dans laquelle il décrit un appareil de son invention, destiné à faire connaître à distance la température d'un local. Bien que M. Besson ne se présente pas explicitement comme candidat au prix que vous avez récemment institué, vous remarquerez que cette communication répond par son objet à un vœu exprimé par la Société industrielle.

Le principe de l'appareil est celui du thermomètre à air. Un réservoir d'air, placé dans la salle chauffée, communique, au moyen d'un tube étroit, avec la cuvette fermée d'un baromètre, et la hauteur de la colonne de mercure soulevée, indique la température du local.

Cet appareil serait rigoureusement exact, si le tube de communication qui, pour des établissements un peu étendus, pourra être d'une assez grande longueur, n'était pas exposé aux variations de la température extérieure. Ces variations dilatant ou contractant le volume gazeux, produiront des dénivellations dans la colonne barométrique. Mais cette cause d'erreur peut, il est vrai, être atténuée et même rendue négligeable, si les dimensions de l'appareil satisfont à certaines conditions que le calcul suivant permettra de déterminer.

Soient :

V le volume du réservoir d'air et de la portion du tube comprise dans la pièce chauffée;

t' la température de ce volume au moment de la fermeture de l'appareil;

v le volume du tuyau de conduite;

θ' sa température au même moment;

H la hauteur de mercure observée à cet instant et ramenée à 0.

s la section du manomètre que nous supposons siphoïde avec les deux branches d'égal diamètre.

Supposons que la température du réservoir devienne t et celle du tube θ; appelons h la dénivellation correspondante ramenée à 0, et α le coefficient de dilatation de l'air.

Nous avons la même quantité d'air dans deux circonstances différentes, occupant d'abord le volume $V + v$ sous la pression H, V étant à t' et v à θ', et ensuite le volume $V + v + sh$ sous la pression $H + 2h$, V étant à t et $v + sh$ à θ. Si nous remenons la température à 0° et la pression à l'unité, nous aurons pour le volume de la masse gazeuse deux expressions qui devront être égales, d'où l'équation :

$$(1)\ \left(\frac{V}{1+\alpha t} + \frac{v+sh}{1+\alpha\theta}\right)(H+2h) = \left[\frac{V}{(1+\alpha t')} + \frac{v}{(1+\alpha\theta')}\right] H$$

Cette relation entre les éléments du problème pourra se représenter graphiquement, si on considère comme variables deux de ces éléments, par exemple la dénivellation h et la température du réservoir t. L'équation représentera dans ce cas une courbe du troisième degré, les ordonnées étant les hauteurs du mercure au-dessus du niveau initial et les abcisses les degrés de température du réservoir, celle du tube restant invariable.

Si, au contraire, on suppose la température du réservoir constante et celle du tube variable, l'équation sera de la forme $M\,xy + Nx + Py + Q = o$ et représentera une hyperbole.

Si dans ces conditions la température du tube augmente d'une certaine quantité x, on aura, en appelant y la dénivellation produite,

$$(2)\ \left[\frac{V}{1+\alpha t} + \frac{v+s(h+y)}{1+\alpha(\theta+x)}\right][H+2(h+y)] = \left[\frac{V}{1+\alpha t'} + \frac{v}{1+\alpha\theta'}\right] H$$

Retranchons membre à membre l'équation (1) de l'équation (2) et ordonnons par rapport à y. Il vient :

$$sy^2 + \left[V\frac{1+\alpha(\theta+x)}{1+\alpha t} + v + 2hs + \frac{H}{2}s\right]y - \frac{4\alpha x(v+sh)\left(\frac{H}{2}+h\right)}{1+\alpha\theta} = o$$

équation qui est de la forme

$$Ay^2 + By - C = o$$

et dont la racine positive convient seule à la question. Cette quantité, qui représente la dénivellation produite par la variation x, sera négligeable si elle est plus petite qu'un demi-millimètre.

D'où l'équation de condition

$$\frac{-B+\sqrt{B^2+4AC}}{2A} < \frac{5}{10^4}$$

ou

$$\frac{A}{10^8} + \frac{2B}{10^4} - 4C > o$$

A étant positif, la condition sera remplie *a fortiori* si nous posons

$$\frac{B}{10^2} - 2c > o \quad (3)$$

Appelons K le rapport $\frac{V}{v}$, l la longueur du tube et s' sa section. Nous aurons $V = Kls'$ $v = ls'$. Remplaçant V et v par ces valeurs dans les expressions B et C, nous aurons au moyen de l'inégalité (3) une limite inférieure de K.

Pour simplifier, nous y ferons $t = t'$ $\theta = \theta'$ et par suite $h = o$. Nous aurons ainsi

$$K > \frac{1+\alpha t'}{1+\alpha(\theta'+x)}\left[\frac{H\,10^8\,\alpha x}{1+\alpha\theta'} - 1 - \frac{H}{2l}\cdot\frac{s}{s'}\right]$$

Nous remplirons *a fortiori* la condition si nous prenons K tel qu'on ait

$$K > \frac{1+\alpha t'}{1+\alpha(\theta'+x)}\;\frac{H\,10^8\,\alpha x}{1+\alpha\theta'}$$

Le second membre augmentant avec x, nous donnerons à x la valeur maximum qu'il puisse atteindre. Cette valeur, qui est l'écart de température du tube, ne dépassera certainement pas 10° si, comme l'indique M. Besson, le tube passe sous terre. Nous pren-

drons de même $H = 0^m.8$ et supposerons $t' = 15$ et $\theta' = 10$. La condition sera dans ce cas $K > 27.75$, soit en chiffres ronds $K = 30$.

Cette condition est suffisante pour annuler l'influence des variations de température du tube, quelles que soient la longueur et la section de celui-ci, mais il pourra arriver, si v est petit, qu'un réservoir égal à 30 v ne produise pas, pour un degré de variation par exemple, dans le local chauffé, une dénivellation d'une amplitude facilement appréciable, et qu'on soit obligé de lui donner, en vue de la sensibilité de l'appareil, une capacité plus grande.

Un calcul analogue au précédent permettra de déterminer cette capacité.

Nous poserons par exemple que pour une variation d'un degré dans le réservoir, la dénivellation devra être d'un millimètre au moins. Dans ce cas, il suffira de changer dans l'équation (1) t en $t + 1$, et h en $h + y$ et de retrancher membre à membre l'équation (1) de l'équation ainsi obtenue.

On aura ainsi une équation du second degré de la forme $Ay^2 + By - C = o$.

On posera la condition

$$\frac{-B + \sqrt{B^2 + 4AC}}{2A} > \frac{1}{10^3}$$

qui peut s'écrire $$\frac{A}{10^6} + \frac{B}{10^4} - C < o$$

d'où on tirera comme plus haut un minimum pour K.

Il est évidemment indispensable que la masse gazeuse prenne rapidement la température de l'air ambiant. M. Besson recommande à cet effet que l'enveloppe soit en métal mince, et qu'elle affecte la forme d'un cylindre terminé par deux calottes sphériques. Il conseille aussi l'emploi d'un tube en caoutchouc pour relier le réservoir au manomètre; mais avec cette disposition, l'appareil peut être influencé dans une certaine mesure par les variations de la pression extérieure. Aussi un tube métallique nous paraît-il préférable.

Graduation. — Considérons l'équation (1), h étant l'ordonnée et t l'abcisse.

La portion de courbe qui convient à la question rencontre l'axe des x en un point correspondant à t'. Elle est asymptote à une parallèle à cet axe. Il en résulte que la dénivellation produite par 1° de variation est d'autant plus faible que la température est plus élevée.

On pourra déterminer expérimentalement un certain nombre d'ordonnées, ce qui permettra de tracer la courbe et d'obtenir graphiquement les valeurs intermédiaires.

Il restera à tenir compte de la température du baromètre en ramenant à 0 la hauteur lue sur l'échelle. Dans ce but, on pourra, pour abréger, dresser un tableau à double entrée dont les divisions horizontales correspondront aux degrés du réservoir pour une même température du manomètre et les divisions verticales aux degrés du manomètre pour une même température du réservoir.

Un simple coup d'œil sur ce tableau permettra de passer de la hauteur lue sur l'échelle à cette même hauteur ramenée à 0.

Il est clair que l'appareil gagnerait beaucoup en sensibilité si le récipient pouvait avoir des dimensions plus réduites. Il serait de plus désirable de n'avoir pas à tenir compte des changements de température tant du manomètre que du tube. Ces avantages se trouvent réunis dans une disposition imaginée par M. Salleron, constructeur d'instruments de précision à Paris, et communiquée au comité par M. Meunier-Dollfus.

L'appareil se compose d'un réservoir d'air sec et comprimé, relié par un tube capillaire à l'une des branches d'un manomètre en U contenant de l'acide sulfurique coloré par l'indigo. A l'autre branche du manomètre est adapté un tube capillaire semblable au premier, courant parallèlement à celui-ci et aboutissant aussi à un réservoir d'air placé, non plus dans la salle chauffée, mais sous terre à une profondeur suffisante pour que sa température reste constante.

Chaque tube porte un robinet qui permet d'établir l'équilibre de pression dans les deux réservoirs, et, par suite, l'égalité de niveau dans les deux branches du manomètre. Si on choisit pour cela le moment où le local a atteint sa température normale, l'instrument indiquera les variations au-dessus et au-dessous de cette limite.

Comme le précédent, cet appareil est à l'abri des variations de pression atmosphérique. L'emploi d'un liquide moins dense que le mercure permet en outre de réduire beaucoup les dimensions du réservoir d'air. De plus, les deux tubes étant soumis identiquement aux mêmes variations de température, forment un système compensateur qui détruit les effets de celles-ci. Enfin, la dilatation du liquide dans le manomètre est tout à fait négligeable. Si on suppose en effet que le développement de la colonne d'acide sulfurique soit de 50^{cc}, on aura, pour une variation de 20° dans la salle où est le manomètre, une dénivellation dans chaque branche de :

$$\frac{0.50 \times 20 \times 0.0006}{2} = 0^{m},0003$$

0.0006 étant le coefficient de dilatation apparente de l'acide sulfurique dans le verre.

En résumé, l'appareil de M. Salleron présente sur celui de M. Besson l'avantage d'une sensibilité plus grande, d'un réglage plus simple, et, par suite, d'une application plus facile aux usages industriels.

Telles sont les conclusions de votre comité de chimie, qui vous propose l'impression du présent rapport dans vos Bulletins.

MÉMOIRE

sur l'utilisation de la pression atmosphérique pour le tamisage des couleurs qui servent à l'impression, par M. A. ROSENSTIEHL.

Séance du 28 mai 1873.

MESSIEURS,

Autant de fois que j'ai vu des ouvriers occupés à tamiser les couleurs servant à l'impression, en pressant avec un pinceau ces liquides épais et visqueux contre la toile d'un tamis, je n'ai pu m'empêcher de regretter que ce travail purement mécanique, et quelquefois malsain, fût fait par la main de l'homme au lieu de l'être par une machine.

Pourtant divers appareils ont été imaginés dans ce but; les uns font passer la couleur à travers une toile en la comprimant par un piston; les autres sont basés sur l'action de la force centrifuge. Ces appareils ont des inconvénients qui en limitent l'emploi, et ils sont peu répandus. On leur reproche avec justesse qu'elles exigent pour leur nettoyage un temps tel qu'on ne peut s'en servir utilement que pour tamiser à la fois de grandes masses d'une même couleur.

Ce qui manquerait donc à notre industrie, c'est une machine tamisant rapidement les couleurs, et dont le nettoyage ne fût pas plus long que celui du tamis traditionnel.

L'appareil que je désire signaler à l'attention de la Société industrielle me paraît être un premier pas vers la réalisation de cette idée; il a été construit d'après mes indications, et fonctionne depuis le mois de septembre dernier dans l'établissement de MM. Thierry-Mieg et Cie.

Dans cet appareil la couleur est poussée à travers la toile d'un tamis, non par un piston ou par un pinceau mû à bras d'homme,

mais par la pression atmosphérique, laquelle agit sur toute la section comme un piston idéal, sans empêcher l'accès du tamis.

Il suffit d'énoncer le principe de cette machine pour que toute personne familiarisée avec les phénomènes de la physique puisse se rendre compte de la disposition générale.

Il faut en effet faire le vide sous le tamis, et pour gagner du temps, il faut le faire brusquement; l'appareil se composera de deux parties faciles à séparer; la partie supérieure mobile, portant la toile du tamis, que j'appellerai pour cette raison : *porte-tamis,* recouvrant comme un couvercle la partie inférieure, qui est le vase dans lequel la couleur sera aspirée; je l'appellerai *l'aspirateur;* les deux parties seront réunies par un joint, qui en fera un espace hermétiquement clos, ne communiquant avec l'air extérieur que par les mailles du tamis.

Le joint devra être d'une construction simple, peu sujet à se détériorer, qui puisse s'établir instantanément, sans manipulation spéciale, sans que l'on ait par exemple à serrer des vis.

La toile du tamis, à travers les mailles de laquelle la couleur devra passer, sera disposée de façon à pouvoir être enlevée facilement, nettoyée et remplacée, et qu'elle puisse supporter la pression de l'atmosphère sans se rompre.

Telles sont les conditions générales du problème; je vais dire maintenant comment il a été résolu.

Le porte-tamis est formé de cinq pièces circulaires, assemblées dans l'ordre suivant, en commençant par le haut :

1° Une trémie par laquelle on verse la couleur dans l'appareil; elle est en cuivre étamé à l'intérieur, et porte une bride en fer qui permet de la réunir aux autres pièces;

2° Un cercle de bronze, dressé au tour, sur lequel se pose le tamis proprement dit;

3° Un treillis en fil de laiton aplati, de 2 millimètres de large ayant des mailles de 15 millimètres d'ouverture; le treillis est destiné à soutenir la toile du tamis pour empêcher sa rupture sous la pression de l'atmosphère; il forme une cloison horizontale

dans l'intérieur du porte-tamis, qui, en cet endroit, a un diamètre de 0m,30;

4° Un entonnoir en tôle étamée à ouverture très large, placé sous le treillis, destiné à guider la couleur dans sa chute, à sa sortie du tamis, pour l'empêcher de salir les parois internes de l'appareil;

5° Une pièce de raccordement en cuivre étamé à l'intérieur, ayant à sa partie supérieure le diamètre de la trémie et à sa partie inférieure celle de l'aspirateur, qui est de 0m,50.

Elle est réunie à la trémie par une bride boulonnée, qui serre en même temps toutes les pièces intermédiaires.

Le bord inférieur de cette pièce est une partie constituante du joint; c'est un cercle d'acier dressé au tour, fixé sur le cuivre par des rivets noyés dans la soudure à l'étain. L'ensemble du porte-tamis, qui s'enlève d'une pièce, pèse 28 kil.; c'est la pression exercée par ce poids sur les bords du porte-tamis, que l'on fait reposer sur l'aspirateur, qui forme le joint hermétique.

Le tamis proprement dit est formé par une toile tendue sur un anneau de bronze, dressé au tour et ajusté sans frottement dans le porte-tamis; les arêtes en contact avec la toile sont bien arrondies, de manière à ménager celle-ci. Il y a près de l'appareil plusieurs anneaux de ce genre pour les différents numéros de toile. Quand l'anneau de bronze est en place, la toile repose immédiatement sur le treillis, de telle façon que sous la pression atmosphérique elle ne subisse aucune tension, ce qui diminuerait sa durée. — Enfin, puisqu'il est important de pouvoir retirer rapidement l'anneau qui porte la toile, pour la nettoyer ou pour la remplacer, il est muni de deux petites poignées, disposées aux deux extrémités du même diamètre, et situées dans un plan vertical.

L'aspirateur est un vase cylindrique en tôle de 0m,55 de haut, ouvert à sa partie supérieure, laquelle est garnie d'une large cornière en fonte, où l'on a taillé une rainure circulaire dans laquelle s'emboîte sans frottement le cercle d'acier du porte-tamis;

le fond de cette rainure est garni d'une bande de caoutchouc vulcanisé qui y est collée à l'aide d'une dissolution de caoutchouc naturel dans la benzine. Cette rainure à fond élastique forme la deuxième partie du joint, lequel s'établit ainsi par simple contact, sans que l'on ait à serrer une vis, et il est assuré par la pression atmosphérique, qui s'ajoute au poids du porte-tamis. L'aspirateur porte de côté un robinet qui permet d'y faire le vide.

Pour simplifier les manœuvres, ce vase est fixe et ne reçoit pas directement la couleur tamisée; celle-ci tombe dans un cuveau en cuivre étamé, qui s'emboîte dans l'aspirateur sans frottement; deux poignées permettent de l'enlever facilement; sa capacité est de 80 litres.

L'appareil lui-même étant décrit, il est temps de dire comment le vide est obtenu. J'avais le choix entre plusieurs moyens. Je pouvais employer la trombe, telle qu'elle a été recommandée par M. Bunsen pour les laboratoires, et par M. Scheurer-Kestner, notre collègue, pour les établissements industriels; mais elle exige un réservoir d'eau placé à au moins 10 mètres du sol, conditions que je ne pouvais pas réaliser. Je pouvais encore employer la pompe à air telle qu'elle est adoptée par l'industrie sucrière, pour faire le vide dans les appareils de concentration; mais ce système exige une installation spéciale, qui eût peut-être été jugée trop coûteuse pour le but à atteindre. — En suivant les conseils de notre collègue, M. William Grosseteste, ingénieur civil, j'ai pris le vide sur le condenseur d'une machine à vapeur de 25 chevaux; disposition fort avantageuse, parce qu'elle n'exige l'acquisition d'aucun appareil nouveau, et l'expérience m'a appris dans quelles limites on peut se servir de la pompe du condenseur sans nuire au travail du moteur.

La chambre à air du condenseur a été percée, et on y a fixé un petit robinet de trois millimètres d'ouverture; une conduite en plomb, de petit diamètre, se rattache à ce robinet; elle aboutit à un réservoir en tôle, qui, dans le cas particulier, a dû être placé, à 70 mètres de là, immédiatement à côté de la machine à tami-

ser. Un indicateur de vide, placé près du condenseur, et un manomètre à mercure, placé près du réservoir, permettent de se rendre compte des variations de pression qui surviennent pendant le travail. La colonne de mercure soulevée est habituellement de 62 à 66^{cm}. Ce degré de vide suffit largement à tous les besoins.

Le réservoir est un cylindre en tôle de 280 litres de capacité; il est percé de trois ouvertures, fermées par des robinets. L'une, placée à la partie supérieure, communique avec le condenseur; l'autre, placée sur les flancs du réservoir, communique avec la machine à tamiser; enfin, la troisième est placée dans le fond inférieur du cylindre; elle permet d'évacuer de temps en temps l'eau qui s'y accumule petit à petit. Ce réservoir de vide a pour but d'empêcher les variations de pression trop brusques dans le condenseur, et il permet de faire le vide instantanément sous le tamis. Il pourrait être plus grand; mais pour diminuer les frais d'installation, je me suis servi d'un appareil déjà existant et sans emploi. La pompe du condenseur y fait le vide en dix minutes; pour que la marche du moteur n'en soit pas influencée au moment où l'on commence le travail, il faut ouvrir très lentement le robinet placé sur la conduite; une fois que la pression intérieure n'est que de 30^{cm} environ, on peut l'ouvrir entièrement. Tant que le moteur est en mouvement, on laisse les communications établies pour que le réservoir soit vide d'une façon permanente. Grâce à cette provision de vide, l'appareil est toujours prêt à fonctionner.

A côté de la machine à tamiser se trouve un robinet d'eau sous lequel est placé un trépied en bois; c'est là qu'on nettoie le tamis, et, si cela est nécessaire, le porte-tamis.

Je suppose une opération terminée et l'ouvrier en train d'en préparer une nouvelle; pendant qu'il nettoie le tamis, la colonne de mercure qui était tombée à 0^{m},40 dans le réservoir[1], remonte à 0^{m},64.

---

[1] Dans le réservoir et non dans le condenseur.

On place un cuveau vide dans l'aspirateur, on le recouvre du porte-tamis, et on met un tamis en place; deux hommes versent alors directement d'un baquet un volume maximum de 80 litres de couleur dans la trémie. Dès que la toile du tamis en est couverte, on ferme le robinet sur la conduite pour séparer le condenseur du réservoir; on ouvre le robinet qui communique avec ce dernier, et on le referme aussitôt; immédiatement la couleur s'écoule dans le vase inférieur avec une vitesse telle, que souvent les hommes ont de la peine à la verser assez rapidement. Il faut en somme plus de temps pour vider le baquet dans le tamis qu'il n'en faut pour tamiser la couleur. Quand tout a passé et que le tamis est dégarni, l'air se précipite avec bruit dans l'intérieur de la machine; c'est pour ce motif que le robinet qui communique avec le réservoir doit être habituellement fermé, autrement celui-ci se remplirait lui-même d'air, et on chargerait inutilement le moteur. Lorsque l'air est rentré dans l'appareil, on enlève le tamis et le porte-tamis, et on le nettoie sous le robinet d'eau qui est à côté de la machine; on retire le cuveau qui s'est rempli de couleur tamisée, on en met un autre en place; pendant ce temps le vide s'est refait, et l'appareil est prêt à recommencer à fonctionner.

L'expérience de plusieurs mois a appris quels sont les services que l'on peut demander à cette machine; j'ai dit plus haut qu'elle tamise rapidement; je vais préciser maintenant et parler un peu de ses défauts. Elle est peu utile pour tamiser les couleurs épaissies à la gomme ou à l'albumine; celles-ci ont l'inconvénient de boucher rapidement la toile par des grains de sable, des pellicules et autres matières insolubles; mais cet inconvénient est peu nuisible, ces couleurs étant généralement assez liquides et sont les plus faciles à tamiser à la main. On ne peut non plus y verser une couleur encore chaude : sous la faible pression à laquelle elle se trouve exposée, elle ne manque pas d'entrer en ébullition; celle-ci peut être tellement tumultueuse que le vase déborde et que les conduites d'air peuvent en être bouchées.

Ce dernier défaut, inhérent au principe même de la machine,

est peu sensible; il est fort rare que l'on ait à tamiser une couleur chaude. Par contre on consomme dans les ateliers d'impression d'énormes volumes de couleurs épaissies à l'amidon, la fécule et leurs dérivés commerciaux, de même des couleurs épaissies à la gomme adragante et à la caséine, toutes fort épaisses et dont le tamisage à la main est fort long.

Ces couleurs se tamisent avec la plus grande facilité avec la nouvelle machine, et c'est là son utilité réelle; il faut toutefois que le tamis ne soit pas bouché; si, par exemple, une couleur était peu homogène, remplie de grumeaux, d'épaississant mal délayé ou de ces peaux épaisses qui se forment par la dessiccation partielle d'une couleur longtemps exposée à l'air, il faudrait prendre la précaution ou d'éloigner préalablement cette peau, ou de la diviser à l'aide de la disposition suivante : on place dans la trémie, au-dessus du tamis, une deuxième toile d'un numéro plus fort, tendu sur un anneau d'un diamètre un peu plus grand que celui du tamis proprement dit.

La forme conique de la trémie rend cette superposition très facile.

De cette manière la couleur est forcée de traverser successivement deux toiles; elle se trouve tamisée deux fois par une seule opération, et aucune des deux toiles n'est obstruée par les grumeaux, qui sont brisés par la première d'entre elles.

L'avantage de la machine réside donc dans la simplicité de sa construction et la rapidité de la manœuvre, laquelle est due à un travail fait d'avance par un moteur à vapeur. Ces qualités en ont fait un outil dont les ouvriers ne se passent plus qu'à regret si, par une circonstance fortuite, il devient impossible de s'en servir. Pour montrer jusqu'à quel point elle est pratique, je citerai le fait suivant. La machine venait d'être mise en place, et j'avais à peine fait quelques essais préliminaires, que je dus m'absenter pour plusieurs semaines; je comptais reprendre ces essais plus tard. J'eus la surprise de voir à mon retour les ouvriers s'en servir d'une manière courante; le contre-maître, qui avait assisté aux essais,

en avait saisi les avantages et avait instruit son personnel pendant mon absence; pour quiconque connaît les habitudes d'esprit de nos ouvriers, ce fait constitue le meilleur éloge de la machine.

En terminant, je me fais un plaisir de remercier M. Meunier, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, d'avoir bien voulu faire faire le dessin qui accompagne cette description.

NOTE SUR LE NOIR D'ANILINE,

Par M. Ch. Lauth.

Séance du 18 mai 1873.

J'ai fait connaître en 1869 un procédé de TEINTURE en noir d'aniline au sujet duquel je demande à la Société industrielle la permission de donner quelques renseignements qui faciliteront peut-être à d'autres la solution du problème que je m'étais posé et que je n'ai pas résolu complètement; il est incontestable que si le noir obtenu à l'aide du manganèse est aussi beau et aussi solide que le noir ordinaire, le procédé que j'ai indiqué présente des inconvénients sérieux que la pratique industrielle a révélés.

Tout d'abord je dois indiquer la voie dans laquelle j'avais cherché à réaliser la teinture en noir d'aniline; il m'avait semblé que deux moyens seuls permettraient d'atteindre ce but : fixer un sel d'aniline à l'état insoluble sur la fibre et oxyder ensuite l'alcaloïde en passant dans un bain approprié, ou, inversement, fixer sur la fibre un oxydant insoluble et passer ensuite dans un sel d'aniline.

Le second moyen seul donne des résultats utiles et, en pratique, il se résume en ceci : fixer des substances insolubles, riches en oxygène ou en chlore, susceptibles d'une décomposition facile, et

ne pouvant, en se répandant dans le bain de teinture, y décomposer en pure perte les sels d'alcaloïdes dont ce bain est chargé. Les agents oxydants que j'ai indiqués sont : les oxydes supérieurs du manganèse, le bioxyde de plomb, le chlorite de plomb, etc.

Le bioxyde de manganèse a spécialement été étudié.

Fixation du mordant. — Le procedé le plus simple pour fixer du manganèse sur coton, laine ou soie, consiste à plonger ces fibres dans une dissolution de manganate ou de permanganate alcalin; malheureusement le prix de revient de ces deux produits est relativement élevé, et, provisoirement du moins, il faut y renoncer.

J'ai donc eu recours à l'ancien procédé de bistre. Pour avoir un noir intense, il faut mordancer en chlorure de manganèse à 40° ar. B, passer en soude caustique à 12° ar. B, tenant en suspension de la chaux vive, et oxyder en chlorure de chaux faible et tiède. Le passage alcalin peut être fait à l'ébullition; mais si on l'effectue à froid, l'oxyde blanc brunit beaucoup plus facilement.

Les inconvénients qui résultent de cette préparation, tant au point de vue de la manutention que de la qualité du coton qui devient fréquemment duveteux, ont été l'une des causes capitales de l'insuccès de mon procédé. Aussi ai-je cherché à tourner ces difficultés, mais avec peu de succès en général; parmi les nombreux essais que j'ai faits, je ne signalerai que le suivant qui pourra peut-être trouver d'autres applications : lorsqu'on porte dans une chambre remplie de gaz ammoniac des fils ou des tissus recouverts de sel de manganèse, on constate que non-seulement l'oxyde se fixe, mais que, sous l'influence de l'air mélangé d'ammoniaque, il se peroxyde en même temps.

Teinture. — Le bistre fixé, on lave à grande eau et on teint dans une solution acide d'aniline; plus les solutions sont concentrées, plus le noir est intense; avec 20 grammes d'aniline et 60 grammes d'acide sulfurique par litre, on réussit convenablement; avec 50 ou 80 grammes d'alcaloïde et 200 grammes

d'acide par litre, on a des résultats encore meilleurs. On peut remplacer l'acide sulfurique par tout autre acide.

La teinture est instantanée dès que le bistre rencontre le sel d'aniline; il est décomposé et remplacé sur la fibre par le noir d'aniline; après quelques minutes on lave, et on n'a plus qu'à savonner pour donner au noir le ton qui le caractérise.

On peut cependant, après la teinture et le lavage, augmenter son intensité, et modifier sa nuance par un passage bouillant en sels de cuivre, de mercure, ou mieux, dans un mélange de chlorate, sel de cuivre et sel ammoniac, à raison de un gramme de chacune de ces substances par litre. Il semble donc qu'après que le manganèse a produit tout son effet utile, la matière colorante n'est pas encore arrivée à son état ultime et définitif.

Le noir obtenu ainsi est aussi beau et aussi solide que le noir ordinaire; mais outre les difficultés de mordançage que j'ai indiquées, je dois encore ajouter que le noir décharge fréquemment au frottement.

Si mon procédé a rencontré dans la teinture du fil des obstacles sérieux, il n'en a pas été de même dans l'industrie de la toile peinte. M. Camille Kœchlin, qui a bien voulu, en 1869, me prêter le concours de son expérience et m'aider puissamment dans mes recherches avec une obligeance dont je le prie de recevoir ici le témoignage bien reconnaissant, a reconnu qu'aucune difficulté pratique n'empêchait de fabriquer couramment les articles suivants :

1° Fonds noirs unis;

2° Fonds noirs avec effets de rongeants de toutes couleurs;

3° Fonds gris pour l'emploi de mordants moins forts que pour noir;

4° Impressions en noir associées au gris ou à toutes autres nuances capables de résister aux opérations ci-dessus indiquées (fer, chrome, cuivre, indigo, cachou, etc.);

5° Articles dérivés de l'application simultanée de l'indigo et du

noir; doubles bleus, fonds bleus avec enlevages blancs et impression noire.

Des essais nouveaux permettront peut-être à l'industrie des toiles peintes de mettre à profit les observations que je signale aujourd'hui.

Je terminerai en disant que la nature de l'aniline est loin d'être indifférente à la réussite d'un beau noir :

L'aniline pure donne seule un noir intense et pur;

La toluidine donne un gris bleuté;

La naphtylamine un brun violacé;

La méthylaniline un noir violet.

Les différences de nuances produites par l'aniline et la toluidine sont telles qu'il est permis de recommander le procédé de teinture au manganèse comme un moyen très prompt et suffisamment exact dans le dosage des anilines commerciales; avec une gamme de mordants et des types connus, on titrerait les anilines comme on titre les garances.

RAPPORT

présenté au nom du comité de chimie par M. Brandt, *sur la valeur comparée de l'alizarine artificielle et de la garance.*

Séance du 28 mai 1873.

Messieurs,

La Société d'agriculture de Vaucluse, émue des progrès de la fabrication de l'alizarine artificielle, s'est adressée à la Société d'horticulture de Mulhouse pour avoir des renseignements sur l'emploi de ce nouveau produit, ainsi que sur l'avenir qui paraît réservé à la culture de la garance.

M. Iwan Schlumberger, secrétaire de la Société d'horticulture de Mulhouse, a cru devoir s'adresser au comité de chimie pour

être mis à même de répondre d'une manière plus complète au questionnaire posé par la Société d'agriculture de Vaucluse, et dont voici la teneur :

a) Les manufacturiers de Mulhouse emploient-ils l'alizarine artificielle?

b) Les couleurs obtenues par ce produit sont-elles bon teint?

c) Quel est le prix du kilogramme?

d) Le produit sert-il à l'impression et à la teinture?

e) Que doivent craindre les cultivateurs de garance pour le présent?

f) Que doivent-ils craindre pour l'avenir?

Le comité de chimie a répondu séance tenante aux quatre premières questions, réponse qui a été consignée au procès-verbal. Quant aux deux dernières, vu leur importance extrême pour le département de Vaucluse, le comité, sur la proposition de M. Scheurer-Kestner, a nommé une commission de trois membres, chargée de préparer une réponse motivée. C'est au nom de cette commission que j'ai l'honneur de vous présenter un résumé de nos recherches à ce sujet.

Il serait excessivement difficile, pour ne pas dire impossible, de donner une réponse catégorique aux dernières questions posées par la Société d'agriculture. Il est vrai, et il ne ressort que trop de tous les renseignements que nous possédons sur la question, que l'emploi de l'alizarine artificielle augmente continuellement et que la consommation de ce produit a lieu sur une très grande échelle en Alsace, et notamment en Allemagne et en Russie. Mais cette consommation d'alizarine artificielle n'a pas lieu au détriment de la consommation normale de garance. Par consommation normale de garance, nous entendons la consommation telle qu'elle était avant l'introduction dans le commerce des extraits de garance.

L'introduction de ces extraits a ouvert un champ beaucoup plus vaste à la consommation de la garance, parce que de cette manière on arrive à associer les nuances garancées à un plus

grand nombre de couleurs, et que bien des articles qu'on faisait en couleurs faux teint auparavant, peuvent se faire aujourd'hui en bon teint. Par là on serait arrivé à employer beaucoup plus de garance qu'auparavant, si l'alizarine artificielle n'était pas venue faire concurrence aux extraits de garance; c'est donc surtout ce surcroît de consommation qui est menacé par l'alizarine artificielle.

On a bien essayé avec plus ou moins de succès de remplacer la garance en teinture par l'alizarine artificielle, mais on n'a complètement réussi jusqu'à présent que pour le violet. Quant au rouge, les résultats obtenus sont moins satisfaisants, et la garance, ou plutôt ses dérivés, sont encore préférables pour bien des articles.

L'alizarine artificielle, telle qu'elle est fournie aujourd'hui, ne contient qu'un seul des principes immédiats de la garance : « l'alizarine. » Quand cette alizarine est sensiblement pure, telle que celle de MM. Meister et Lucius, elle donne des violets plus beaux que la fleur de garance, et remplace avec avantage cette dernière en teinture et en impression, à la fois comme vivacité et comme prix. Mais il n'en est pas de même du rouge, pour lequel l'alizarine artificielle ne saurait, jusqu'à présent, remplacer la garance dans toutes ses applications.

Pour arriver à remplacer complètement la garance, il faut un nouveau progrès de la science; il faut qu'on arrive à produire artificiellement l'un des autres principes contenus dans la garance, ce qu'on appelle généralement purpurine, et qui fournit des rouges très orangés. La Société industrielle a mis cette question au concours dans son programme des prix. Mais le problème est loin d'être résolu, car la première condition nécessaire pour le résoudre n'est pas encore remplie, vu qu'on ne connaît pas encore exactement la constitution chimique de cette matière rouge orange contenue dans la garance.

Pour concourir avec l'alizarine artificielle, il ne manque donc que des extraits de garance bon marché; ce n'est qu'une question

de prix; quant à la question de qualité en ce qui concerne les rouges, elle est tout à fait en faveur de la garance. Ce problème ne nous paraît pas impossible à résoudre.

Jusqu'à présent la fabrication des extraits de garance se fait sur une échelle assez limitée, principalement à Paris et en Angleterre, ce qui ajoute au prix de revient les frais de transport de la garance, qui sont assez considérables, quand on songe qu'on transporte de grandes quantités de matière première destinée à être revendue sous un petit volume. C'est donc sur les lieux de production, à Avignon et ses environs, que devrait se faire la fabrication des extraits. Il est vrai qu'on a déjà fait des essais nombreux, mais jusqu'à présent les extraits fabriqués dans le Midi ne valent pas ceux de Paris et d'Angleterre, et on n'en fait de longtemps pas assez pour suffire à la consommation. Mais ce n'est pas une raison pour qu'Avignon n'arrive pas à faire mieux et surtout meilleur marché, et c'est surtout sur ce côté de la question que nous croyons devoir insister. La place d'Avignon doit être fertile en ressources de tout genre, et il est de toute nécessité qu'on fasse une part beaucoup plus large que jusqu'ici à l'élément scientifique. Tout est là, et nous croyons qu'en suivant cette voie, on arrivera à de bons résultats. On peut trouver des procédés d'extraction utilisant tout le pouvoir colorant de la garance, car l'avenir est aux extraits, à l'application directe, et la teinture tend de jour en jour à perdre plus de terrain. Voilà pour la question chimique. Quant à la question agricole, il y a peut-être de grands progrès à faire, soit par le moyen d'engrais mieux adoptés à la culture de la garance, soit par une étude plus approfondie du rendement des racines aux diverses époques de leur croissance.

On n'arrivera pas à supprimer l'alizarine artificielle; la place de celle-ci est acquise. Mais l'emploi des matières colorantes garancées, soit naturelles, soit artificielles, augmente d'une façon tellement considérable, qu'il est permis d'espérer que la garance pourra occuper une place très importante à côté de l'alizarine

artificielle, et que sa consommation, loin de diminuer, pourra même augmenter.

La « purpurine » artificielle n'existant pas encore, on trouvera avantage à employer des extraits de garance donnant le rouge le plus orangé possible, que l'on emploiera tels quels ou que l'on mélangera à l'alizarine artificielle pure, selon les articles, et on produira de cette manière toutes les teintes de la garance.

La Société d'agriculture de Vaucluse pourrait contribuer puissamment au développement de l'agriculture et de l'industrie de son département, en fondant des prix destinés à exciter l'émulation générale. De cette manière elle s'assurerait du concours efficace de la science, qui a déjà tant fait pour l'agriculture et l'industrie en général.

NOTE

sur les diamètres et pas des boulons et des vis à filets triangulaires, présentée par M. STEINLEN.

Séance du 24 septembre 1873.

Les mesures métriques étant universellement adoptées, il y a lieu aussi de les accepter pour les dimensions des boulons et des vis : diamètres et filets. Il ne paraît pas admissible que pour une partie des dimensions d'un boulon, on se serve de mesures anglaises quand les autres mesures sont métriques ; il y aurait là une source de confusion et de gêne aussi bien pour le bureau de dessin que pour l'atelier. D'un autre côté, les tours à fileter ne servent pas seulement à la fabrication des tarauds, des boulons et vis d'assemblage ou des autres pièces analogues ; le plus souvent ils s'emploient aussi pour les autres vis dont on peut avoir besoin dans la construction, et le cas est fréquent où le pas de

certaines vis doit concorder avec le système de mesures employé pour les parties de la machine autres que les boulons; on serait ainsi amené dans les pays où, par exemple, les mesures anglaises seraient maintenues pour les boulons, à avoir des tours à fileter avec vis mère au pas anglais et d'autres tours avec vis mère au pas métrique, nouvelle cause de confusion et de gêne, sans parler d'une augmentation probable de dépense.

Pour le choix des dimensions à donner aux diamètres et au pas des boulons et des vis, comme aussi pour la forme de filet à adopter, il faut nécessairement que le système puisse s'appliquer, sans exceptions, à la grande comme à la petite fabrication, ainsi qu'aux différents métaux, fer, fonte et bronze, employés dans la construction des machines. Il va de soi que le filet doit être suffisamment résistant pour les grands comme pour les petits diamètres. En outre, en vue de simplifier et de faciliter l'outillage du taraudage, il y a lieu de limiter le nombre des diamètres au strict nécessaire, d'éviter autant que faire se peut l'emploi des mesures fractionnaires, et de choisir pour le filet une mesure d'angle commode à trouver et à prendre.

Enfin, bien qu'il soit théoriquement désirable qu'il y ait un rapport constant entre le diamètre et le pas, il suffit pratiquement que ce rapport soit convenablement gradué.

La série que nous avons adoptée depuis plusieurs années nous semble remplir aussi complètement que possible toutes ces conditions.

DIAMÈTRES.

Pour la petite construction : les instruments de physique, les armes, les machines à coudre, il convient, à partir de 3m/m jusqu'à 10m/m inclusivement, de varier les diamètres de millimètre en millimètre. L'outillage, pour ces diamètres, est d'ailleurs relativement peu coûteux. Au-delà et jusqu'à 50m/m inclusivement, il suffit de varier les diamètres de 5m/m en 5m/m, en intercalant chaque fois un diamètre. Soit :

Une première série de 8 diamètres,

3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10,

et une deuxième série de 12 diamètres,

12, 15, 18, 20, 23, 25, 28, 30, 32, 35, 37, 40, 42, 45, 47, 50.

On a rarement lieu de dépasser 50$^{m}/^{m}$; si l'emploi de diamètres supérieurs était jugé utile, on varierait de 5 en 5$^{m}/^{m}$ à partir de 50$^{m}/^{m}$.

PAS.

Pourvu que les filets aient une résistance suffisante, il convient de les rapprocher le plus possible; ils sont d'abord plus faciles à produire, puis, le plan incliné étant plus réduit, l'action du filet est plus énergique; en outre, la tendance au desserrage est moins grande.

Cette condition du rapprochement des filets est facile à remplir pour les grands diamètres; il n'en est pas de même pour les petits : si on appliquait à ces derniers ce qui est possible pour les grands, les filets auraient trop peu de résistance, surtout s'ils étaient pratiqués dans la fonte; on est ainsi conduit à adopter pour les petits diamètres une rampe plus forte que pour les grands; on la diminue graduellement à mesure que le diamètre augmente.

Notre plus forte rampe est de 6 °/₀; elle se réduit à environ 3 °/₀ pour le diamètre de 50$^{m}/^{m}$.

Pour base du rapport entre le diamètre et le pas, nous avons adopté $0{,}08D + 1$. Cette base est depuis longtemps en usage dans nos ateliers. M. Armengaud propose de l'appliquer d'une façon constante.

FORME DU FILET.

La mesure d'angle que nous avons adoptée — 60° — nous semble la plus commode. Elle diffère peu d'ailleurs de celle de Whitworth — 52° — et de celle de notre ancienne série — 55°.

Nous sommes convaincus qu'un arrondissement assez sensible de l'angle à l'extérieur, ainsi qu'au fond du filet, est de toute

nécessité. Les angles aigus sont certainement plus faciles à produire — à première vue, quand l'outillage est tout neuf — que les angles sensiblement arrondis, mais d'autres considérations plus sérieuses doivent faire renoncer à ce petit avantage.

L'arrondi du fond augmente sensiblement la force du filet; l'arrondi extérieur le rend moins sensible aux effets des rencontres avec les corps durs. Mais ce n'est pas tout : dans un outillage que l'on ne peut pas affuter, les angles trop aigus risquent facilement de se brûler à la trempe; réussirait-on, à force de précautions, à éviter cet inconvénient, à l'usage ils s'émousseront plus vite que des angles plus arrondis.

DIMENSIONS DE NOTRE SÉRIE ET COMPARAISON ENTRE CELLES DES SÉRIES D'AUTRES CONSTRUCTEURS

Première planche. — Tableau comparatif des diamètres, pas et rampes des séries :

Chemins de fer français.
Denis Poulot (proposée).
Vignole d'Armengaud (proposée).
Bodmer (adoptée par M. Reishauer, fabricant d'outillage de taraudage, à Zurich).
Whitworth.
Ateliers Ducommun.

Deuxième planche. — Tableau comparatif graphique des mêmes séries.

SÉRIE PROPOSÉE PAR M. ARMENGAUD.

Elle admet pour quelques diamètres des mesures fractionnaires; c'est un inconvénient pour la fabrication; ces mesures se prennent moins exactement que les mesures rondes; les diamètres des boulons doivent d'ailleurs coïncider avec les autres mesures employées dans la construction.

En outre, ainsi que le fait observer M. Denis Poulot, il faudrait, si on adoptait ces diamètres, modifier les mesures usitées jusqu'à présent pour les fers du commerce.

Les pas ont des mesures fractionnaires mal commodes.

La rampe du filet est trop forte pour les petits diamètres.

SÉRIE PROPOSÉE PAR M. DENIS POULOT.

Ne comprend que les diamètres de 7 à 40$^{m}/^{m}$.

La rampe du filet convenable pour les diamètres moyens est trop forte pour les petits et pour les grands.

L'angle proposé pour les filets a 60°; mais, suivant nous, il n'est pas assez arrondi.

SÉRIE DES CHEMINS DE FER FRANÇAIS.

Ne comprend que les diamètres de 8 à 40$^{m}/^{m}$.

La rampe est trop forte pour les petits diamètres; elle est trop faible pour les autres.

Les filets ont un angle trop faible : 35°; étant en outre trop profonds, ils n'offrent pas une résistance suffisante, surtout pour la fonte.

L'entretien de l'outillage doit être coûteux.

SÉRIE BODMER.

Elle est assez convenablement graduée; les filets sont un peu trop faibles; les pas ont des fractions mal commodes à retenir et à prendre.

SÉRIE WHITWORTH.

(En usage dans toute l'Angleterre et à part les Compagnies françaises, adoptée par presque toutes les Compagnies de chemin de fer du Continent.)

La question du système de mesures à part, cette série a presque toutes les qualités désirables; les pas moyens sont bien gradués, seulement les pas des petits et des grands diamètres sont trop forts; cela n'a du reste d'inconvénient que pour les premiers. Les filets sont bien nourris, leurs arrondis prononcés.

SÉRIE DES ATELIERS DUCOMMUN.

Sans qu'il ait été nécessaire d'admettre pour les diamètres des mesures fractionnaires et pour une partie des pas des mesures fractionnaires mal commodes à retenir ou à produire, la rampe des filets se rapproche beaucoup de la rampe uniforme proposée par M. Armengaud; à partir du diamètre de 18$^{m}/^{m}$, elle augmente graduellement pour les petits diamètres — c'est, croyons-nous, une nécessité; — elle diffère peu aussi, pour les pas moyens, des rampes des séries Denis Poulot, Bodmer et Whitworth.

Les diamètres sont très sensiblement ceux de Whitworth, traduits en mesures métriques.

Troisième planche. — Diamètres, pas de la série des *Ateliers Ducommun*, forme, hauteur, profondeur et arrondis des filets.

Pour tous les pays où le système métrique est en usage, il y aurait évidemment un grand intérêt à adopter un système uniforme de dimensions pour les diamètres et les filets des boulons et des vis. L'entente n'est pas impossible; mais de là à l'application du système dans la pratique — avec toutes les conséquences désirables — il y a loin.

Pour obtenir le résultat voulu, il faudrait :

1° Que toutes les vis mères des tours à fileter servant à la fabrication des tarauds fussent parfaitement identiques — il ne serait pas rare d'en trouver différant entr'elles de 2$^{m}/^{m}$ par mètre;

2° Que toutes les mesures, jauges, peignes servant à la fabrication des tarauds soient conformes aux étalons adoptés, tant pour les dimensions des diamètres et des pas que pour la forme des filets;

3° Que l'outillage servant à la fabrication des tarauds, ainsi que celui servant à la fabrication proprement dite des boulons et

des vis, soit établi suivant les règles de l'art et toujours maintenu en parfait état de fonctionnement.

L'outillage usé a nécessairement pour effet de modifier les mesures et de déformer les filets. Il n'y a d'ailleurs aucune économie à se servir d'un outillage défectueux : les retouches, les rebuts, une moins grande célérité dans la fabrication, se chiffrent plus haut que les dépenses que nécessite un excellent entretien de l'outillage. — Nous ne parlons même pas de la différence dans la qualité de la fabrication.

En vue d'obtenir un outillage uniforme et, par suite, des produits uniformes, voici, suivant nous, les moyens qui devraient être employés :

Les pays qui adopteraient un système uniforme de dimensions pour les diamètres et les pas de vis, s'entendraient pour établir les étalons nécessaires; une ou plusieurs séries de ces étalons seraient déposées — pour chaque pays — dans un établissement public de vérification.

Pour la fabrication soit des types à livrer à l'industrie, soit de l'outillage — *poinçonné* — du taraudage, les fabricants seraient admis à un concours permanent; ceux qui seraient reconnus capables d'exécuter ce travail avec l'exactitude voulue, recevraient un poinçon de l'Etat.

Les produits des fabricants détenteurs du poinçon de l'Etat devraient être frappés de ce poinçon, et, en outre, du nom du fabricant et d'un numéro d'ordre; après achèvement, ils seraient envoyés au contrôle qui délivrerait, après vérification, un certificat d'identité et de conformité aux étalons; un duplicata du certificat serait délivré aux acheteurs.

L'adoption d'un système uniforme de dimensions pour le taraudage des boulons ne donnerait pas lieu aux difficultés et aux dépenses dont on est assez disposé à s'effrayer à première vue. Tout l'outillage nécessaire au taraudage proprement dit — types, calibres, peignes, filières, tarauds — s'use assez promptement; il

y a économie pour la fabrication à le renouveler au fur et à mesure de l'usure préjudiciable.

On ne se servirait du nouvel outillage qu'après épuisement des approvisionnements de boulons, vis et écrous, et on réserverait ensuite l'ancien pour les réparations des travaux pour lesquels l'ancien système a été employé.

Dans une fabrication hérissée de détails, employant par conséquent beaucoup de boulons et de vis, nous avons, en moins d'une année, substitué les nouveaux types aux anciens, et cela sans éprouver toutes les difficultés qu'on s'imaginait à l'origine.

RAPPORT

présenté au nom du comité de mécanique sur un mémoire de M. Steinlen, relatif aux dimensions à adopter pour les vis à filets triangulaires, par M. Camille Schœn.

Séance du 24 septembre 1873.

Messieurs,

Dans notre dernière réunion du comité de mécanique, M. Steinlen nous a présenté une étude comparative des différentes dimensions adoptées par les constructeurs pour l'établissement des vis à filets triangulaires; il nous signalait en même temps les avantages qu'il y aurait à adopter pour ces dimensions des mesures métriques faciles à déterminer et faciles à exécuter. Les dimensions admises par chaque constructeur pour les diamètres dont il fait usage, forment des séries complètes; parmi ces séries, celles qui sont établies de la manière la plus rationnelle et la plus pratique, se sont répandues, et sont devenues peu à peu des types que chacun a adoptés.

Nous voyons d'après le travail de M. Steinlen, qui vous est soumis aujourd'hui, qu'il y a trois types dont l'emploi paraît s'être le plus généralisé, au moins dans notre rayon industriel. Ce sont le type adopté par les chemins de fer français, le type adopté par les constructeurs anglais et par beaucoup de grandes Compagnies de chemins de fer du continent, connu sous le nom de série ou type Whitworth, du nom du célèbre constructeur qui le proposa et le fit admettre en Angleterre dès l'année 1841, et le type adopté par les ateliers de MM. Ducommun.

A côté de ces séries types, il en est d'autres qui ont été proposées à différentes époques par des ingénieurs, et qui sont établies suivant des proportions raisonnées; mais elles présentent en général des gradations trop nombreuses, dont l'emploi n'est pas indispensable, et dont il convient, par suite, de se passer, à cause des frais et des complications inutiles que leur application pourrait entraîner dans la fabrication courante.

Nous nous trouvons donc en présence de trois types expérimentés chacun depuis bien des années, et sur chacun desquels on peut aujourd'hui se prononcer avec connaissance de cause.

Parmi ces types, le plus répandu est celui de Whitworth rapporté à des mesures anglaises et pour les diamètres et pour le pas; les diamètres sont exprimés en pouces et en fractions de pouces depuis 3/16 de pouce jusqu'à 2 pouces; ils forment une série de 18 diamètres; les longueurs du pas sont exprimées en fractions de pouces allant de 1/24 jusqu'à 1/4 de pouce, et formant une série de 14 pas différents.

Ces fractions de pouces, très simples en mesures anglaises, donnent des dimensions très compliquées quand on les exprime en mesures métriques françaises, telles que $15^{m}/^{m}9$, $25^{m}/^{m}4$ pour les diamètres, et $2^{m}/^{m}309$, $3^{m}/^{m}175$ pour les pas.

On conçoit combien il est gênant et presque impossible de mesurer de pareilles dimensions. Ce sont ces difficultés et l'avantage d'une uniformité générale qui ont amené les ingénieurs des Compagnies des chemins de fer à établir et à adopter exclusive-

ment une nouvelle série basée sur des mesures métriques faciles à obtenir.

Le type Whitworth, par ses dimensions, se prête très bien au taraudage pour tous les matériaux, et c'est là un point très important pour les praticiens. Ces derniers lui font le reproche d'avoir le pas un peu trop grossier pour les petits diamètres, et souvent ils ont été obligés d'adopter dans leurs ateliers des pas plus fins pour les diamètres au-dessous de 15m/m.

La série adoptée par les chemins de fer français et par la marine s'écarte assez sensiblement pour les gros diamètres du type Whitworth, et son application dans les ateliers de construction a montré que si elle se prête bien au taraudage du fer, elle laisse à désirer pour le taraudage des trous percés dans la fonte. Par suite du rapprochement des filets et de leur profondeur, la fonte s'ébrèche trop facilement, et nous avons pu voir, dans des ateliers où l'on avait adopté ce type, que l'on prenait un pas plus fort que celui correspondant au diamètre, lorsqu'on avait à tarauder des pièces de fonte.

De plus, cette série n'est pas complète; elle s'arrête aux diamètres de 7m/m, et souvent on a besoin de diamètres beaucoup plus petits.

M. Steinlen vous présente une nouvelle série introduite il y a quelques années déjà dans les ateliers de MM. Ducommun, où leur fabrication de machines-outils exige les dimensions de vis les plus variées pour toutes espèces de matériaux. Cette série a des mesures métriques très simples, et en l'établissant, on a tenu compte des inconvénients que l'expérience avait signalés dans l'emploi des séries précédentes; l'habileté et les soins que cette maison apporte à tous les détails de sa fabrication, donnent à cette série l'appui d'une autorité qui aura sa valeur auprès des praticiens. Cette série est la traduction en mesures métriques du type Whitworth avec des pas plus fins pour les petits diamètres; dans les dimensions moyennes, elle se rapproche du type des chemins de fer français, mais elle s'en écarte dans les gros dia-

mètres pour en permettre l'application uniforme à tous les matériaux.

En comparant les tracés graphiques de cette série avec ceux des séries proposées par différents ingénieurs[1], on voit qu'elle se rapproche beaucoup de ces dernières et qu'elle peut être considérée comme leur mise à exécution, en évitant des dimensions de fer non marchand et les gradations trop nombreuses.

En vous présentant ce travail, d'un grand intérêt au point de vue technique, M. Steinlen a surtout voulu fixer votre attention sur l'utilité d'une entente commune entre les constructeurs pour adopter une série-type qui répondrait autant que possible à toutes les exigences de l'industrie.

Cette entente aurait des avantages sérieux pour les constructeurs de machines comme pour les consommateurs, en facilitant et simplifiant la fabrication ; toute simplification en industrie se traduit par une économie réelle au profit du consommateur.

L'utilité de cette entente a déjà été comprise il y a bien des années. Ainsi M. Armengaud, dans le *Vignole des mécaniciens*, insiste sur ce point, en disant combien il serait désirable d'arriver à adopter une série générale et uniforme, qui s'applique avec une régularité telle, que dans un lieu quelconque un mécanicien ayant à réparer ou à compléter une machine, trouve dans son outillage de quoi remplacer le boulon ou l'écrou qui lui fait défaut. Depuis longtemps chacun a compris la grande utilité d'avoir des pas de vis uniformes aux raccords des pompes à incendie, pour que tous les boyaux de réserve s'adaptent indistinctement à toutes les pompes. Il a paru sur cette matière différentes propositions et travaux sérieux qui méritent d'être pris en considération pour la solution de la question qui vous est soumise.

Votre comité de mécanique reconnaît l'utilité de cette entente et l'opportunité qu'il y aurait de la provoquer à nouveau, en ce

---

[1] Armengaud, *Vignole des mécaniciens*, Paris, 1873. — Denis-Poulot, *Notice sur le taraudage et son outillage, 1866*, publié en 1862 dans l'Annuaire de la Société des anciens élèves des écoles des Arts-et-Métiers.

moment où les systèmes de poids et mesures se transforment dans différents Etats du continent, et sont remplacés par le système métrique des poids et mesures français.

Cette transformation étant faite, beaucoup de transactions, beaucoup de dimensions conventionnelles, beaucoup d'usages de conditionnements sont basés encore sur d'anciennes mesures abrogées, et dont le plus souvent il est difficile de trouver un équivalent exact. Ces transactions, ces usages doivent nécessairement être modifiés pour s'adapter au nouveau système.

Ce mouvement de transformation, dont l'utilité et la nécessité se font sentir partout, a déjà commencé et a eu pour premier résultat la convocation à Vienne des différents congrès industriels qui s'y sont réunis dans ce but pendant l'Exposition.

C'est dans ces moments qu'il faut savoir profiter de l'expérience acquise, pour que les nouvelles solutions données à ces questions techniques soient aussi rationnelles que possible, afin que chacun trouve avantage et intérêt à les adopter. Le travail de M. Steinlen est un jalon posé dans cette voie. Si une uniformité générale est peut-être difficile à atteindre de prime abord, nous pensons qu'il suffira que quelques constructeurs adoptent un type bien raisonné et approprié à toutes les exigences de la pratique, pour que, par la force des choses, il se répande dans un temps assez restreint.

Votre comité de mécanique croit que pour arriver à l'entente proposée, il faudrait consulter les constructeurs, les fabricants de boulons, recueillir leur avis et leurs observations, les discuter et établir d'un commun accord un type, ou se rallier à celui adopté par les ateliers Ducommun, sauf à y introduire quelques modifications, s'il y a lieu. Il pense qu'une tentative faite dans ce sens aura chance de succès. Votre comité de mécanique vient donc vous demander d'accorder votre appui et votre patronage à cette proposition de M. Steinlen; il vous demande à cette fin qu'il soit autorisé, lui ou une Commission qu'il désignerait, de soumettre en votre nom le travail de M. Steinlen et sa proposition aux principaux constructeurs de notre rayon industriel et de l'extérieur,

s'il y a lieu; de réunir leurs observations, puis plus tard, de provoquer une réunion des différents intéressés dans notre local, pour y délibérer sur l'établissement d'une série de types qui seraient proposés à l'adoption de tous les constructeurs. Cette réunion aurait aussi à s'entendre sur les mesures à prendre pour conserver à ces types le plus de stabilité dans l'exécution pratique.

Nous devons ajouter dès maintenant que plusieurs constructeurs sont entrés dans les vues de votre comité et nous ont assuré leur concours en exprimant le désir que l'on rattache à cette question tout ce qui y a directement rapport, dimensions d'écrous, têtes des vis, pas des vis et filets des tuyaux de fer taraudés pour des conduites d'eau, de vapeur, de gaz, etc.

RAPPORT

sur la marche de l'Ecole de dessin industriel et architectural (année 1872-1873), présenté au nom du comité de l'Ecole, par M. Steinlen.

Séance du 28 Mai 1873.

Messieurs,

Par suite de la démission de M. Drudin, donnée au moment même de la rentrée générale des classes, l'Ecole de dessin industriel et architectural est restée fermée pendant quelques jours. En attendant qu'il ait été pourvu au remplacement du professeur démissionnaire, M. Neyser, dessinateur aux ateliers Ducommun, ayant bien voulu se charger provisoirement du cours, l'Ecole a pu être réouverte peu après l'époque réglementaire.

Après un sérieux examen des mérites des candidats mis sur les rangs par la Commission de l'Ecole, le comité de mécanique, tenant compte aussi du désir exprimé par le service de la Société alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, a décidé de

proposer à l'acceptation de la Société industrielle, comme professeur titulaire, M. Haffner, ancien dessinateur de l'établissement A. Kœchlin & Cᵉ, récemment nommé au poste d'agent de la Société alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, et, en outre, en qualité de professeur adjoint, M. Boulanger, dessinateur aux ateliers Ducommun, le premier, aux appointements de fr. 1200, le second, aux appointements de fr. 600. Cette combinaison promet — au moyen d'une augmentation de dépense relativement peu considérable — une meilleure direction des cours et donne même la possibilité d'accepter un plus grand nombre d'élèves; il était matériellement impossible qu'un seul professeur pût suivre convenablement le travail de 70 à 80 élèves. En outre, le jeudi, précédemment jour de congé, le professeur suppléant donnera aux élèves les plus avancés un cours de géométrie élémentaire.

M. Haffner est entré en fonctions à partir du 1er janvier.

Le travail des élèves s'est sans doute ressenti des changements de direction dont nous venons, Messieurs, de vous entretenir; néanmoins comme vous pouvez vous en assurer par les dessins exposés, les progrès d'une partie des élèves sont satisfaisants.

Nous devons continuer à regretter l'absence de persévérance chez la plupart des élèves, car ce qu'on peut apprendre en quelques mois ne leur sera que de peu d'utilité; rien ne sert de savoir épeler si on ne passe pas à la lecture. Espérons que peu à peu, par l'attrait de l'enseignement, un plus grand nombre arrivera à apprécier le sérieux moyen de développement que vous mettez à la portée de tous.

Environ 100 élèves ont fréquenté l'Ecole.

Le nombre actuel des élèves est de 70, répartis comme suit :

1re année.....	40	élèves.
2e »	22	»
3e »	8	»

Age minimum, 12 ans.
» maximum, 17 »
» moyen, 15 »

Fréquentent l'école primaire :	18	élèves.
» l'école des Frères :	7	»
» l'école professionnelle :	3	»
Sont occupés dans les grands établissements de construction	25	»
Dans des ateliers de serrurerie, de menuiserie	15	»
Dans des bureaux d'entrepreneur	2	»
Total	70	

Notre Commission vous propose, Messieurs, de voter des remercîments à MM. Neyser, Haffner et Boulanger, pour les soins voués à la bonne direction de l'Ecole, et de décerner des récompenses aux élèves les plus méritants dont les noms suivent :

1er prix : SCHLEGEL EDOUARD, 16 ans, 3e année, dessinateur chez MM. A. Kœchlin & Cie.

Premier 2e prix : FINET VICTOR, 18 ans, 3e année, pareur chez MM. Charles Mieg & Cie.

Second 2e prix : DECK AMBROISE, 17 ans, 3e année, ajusteur aux ateliers Ducommun.

1re mention honorable : IGERT JEAN, 13 ans, 3e année, plombier.

2e mention honorable : RAUBER LOUIS, 15 ans, 2e année, ajusteur chez MM. Welter & Weidknecht.

3e mention honorable : WEIDKNECHT PAUL, 13 ans, 1re année, école primaire.

RAPPORT

sur la marche de l'Ecole de dessin, présenté au nom du comité des beaux-arts par M. ENGEL-DOLLFUS, *membre du comité de direction.*

Séance du 25 juin 1873.

MESSIEURS,

Votre Ecole de dessin, vous le savez, est une école élémentaire, où l'on enseigne, sans préoccupation de la carrière future des élèves, les principes généraux du dessin; son but est tout d'utilité publique, et elle est, relativement à l'enseignement de l'art proprement dit, ce que l'instruction primaire est à la science, c'est-à-dire le premier pas vers un but éloigné, si distant, qu'il n'est donné qu'au petit nombre de s'en approcher.

Si la tâche de l'instituteur primaire est, pour me servir de l'expression fort juste de l'un d'eux, de *défricher* les intelligences, la nôtre, qui consiste à donner à la fois de la mobilité et de la sûreté à la main pour la mettre, assouplie, au service du jugement et du coup d'œil, n'est ni moins ardue, ni moins laborieuse, car c'est dans les villages des environs de Mulhouse que M. Eck recrute le plus grand nombre des enfants qui suivent ses cours.

Ce labeur incessant, auquel il a donné trente années, et que vous jugerez certainement digne d'une récompense spéciale, lui avait, au moins jusqu'à présent, offert une compensation : celle de conserver et de pouvoir mener plus loin quelques élèves bien doués; elle lui échappe! ses élèves quittent Mulhouse lorsqu'ils approchent de l'âge de 19 ans, et c'est ainsi que depuis deux ans il existe une décroissance notable dans le nombre de ceux d'entre eux qui dessinent *d'après la bosse.*

Le collége, l'Ecole professionnelle, où les classes commencent à 7 heures, en été, ont cessé d'ailleurs de nous envoyer leur contingent habituel de jeunes gens plus avancés.

Un peu de découragement de notre part vous semblerait peut-être justifié ou excusable, si, comme vous, Messieurs, nous ne savions qu'il ne peut mener à rien de bon, et qu'il faut, au contraire, lutter avec énergie et persévérance contre l'action dissolvante des événements.

La crise a, il est vrai, dispersé votre comité des beaux-arts; beaucoup de ses membres sont partis ou ont une existence forcément nomade; mais ne serait-ce pas précisément une raison de leur demander de penser à notre Société; de les inviter à lui envoyer, sous la forme de communications, le fruit des observations qu'ils peuvent avoir faites au loin, et de rappeler enfin à ces abeilles que la tourmente a chassées de leur ruche, que cette ruche est restée debout, qu'on y parle la même langue que par le passé, et qu'elle est aujourd'hui, comme autrefois, le foyer de toute initiative libre et désintéressée?

N'est-ce pas en quelque sorte un devoir filial de la soutenir de loin comme de près?

Pour ma part, je ne rentre jamais à Mulhouse sans être vivement frappé de l'énorme contraste qu'offrent les ressources inépuisables des capitales avec les moyens si restreints dont nous disposons et la physionomie relativement pauvre et uniforme de nos villes de travail, et si je m'y arrête, croyez bien que c'est sans aucune idée d'envie. Au fond, le lot que nous avait départi la Providence n'est peut-être pas le moins bon, mais je ne puis oublier que l'une de nos grandes industries est dans une certaine mesure une industrie de luxe, qu'elle s'adresse tout au moins aux classes aisées, et qu'il est indispensable que ceux qui concourent à la satisfaction à donner à des goûts raffinés, aient au moins des notions du but à atteindre et de la perfection à y apporter; les musées ont, à cet égard, une utilité qui n'est plus à discuter; il s'en forme de toutes parts et pour toutes les branches de l'art industriel.

Si j'avais une observation à faire, j'ajouterais que nous sommes sous ce rapport très en retard. Le nombre des musées qui ont

été créés depuis quelques années en vue de favoriser le développement d'industries diverses, est considérable. Je ne vous citerai que l'un des plus récents, celui de Genève, parce qu'il est dû à la générosité d'un particulier, et que la Ville vient d'y ajouter, avec l'aide de quelques bons citoyens, des écoles de dessin et d'art appliqué à l'industrie du pays : l'horlogerie et la bijouterie.

Quel progrès avons nous, de notre côté, fait dans cette voie?

Le Musée industriel a pris possession de la salle qui lui a été attribuée au deuxième étage de l'Ecole de dessin, et déjà, comme son voisin, le Musée historique, il se trouve à l'étroit.

On est occupé à classer, étaler, étiqueter les collections précieuses dont on nous a fait don.

Tout cela demande du temps et de l'argent.

Le temps, on en trouve toujours avec du dévouement. Deux membres du comité, MM. Favre et Schœnhaupt, vous consacrent une grande partie de leurs soirées.

De l'argent! il en faudrait pour l'achat de quelques collections presque indispensables, pour l'organisation de la surveillance, pour tous ces menus détails de ménage enfin, dont il n'est pas possible de s'affranchir.

J'aime à espérer que des cartes d'abonnement prises par quelques maisons retardataires, et quelques dons sur lesquels on semble pouvoir compter, permettront bientôt au trésorier de vous présenter un budget en équilibre; je ne dois pas vous cacher qu'il serait très boiteux s'il devait vous être soumis en ce moment-ci.

D'après les vues de vos comités des beaux-arts et du Musée industriel, les collections devront se composer de trois grandes catégories :

I. *Collection historique de l'impression*, présentant dans leur ordre chronologique la succession des fabrications et des genres depuis l'origine de cette industrie. Nous en possédons tous les éléments.

II. *Collections professionnelles, composées et exposées en vue de leur utilisation, par nos dessinateurs d'industrie.*

Ce sont, à côté des collections de la plupart de nos établissements d'impression, des séries choisies de soieries, de rubans, de tissus brochés, etc.

La dépense de ce seul fait ne va pas à moins de 3,500 fr. par an, qui sont en partie couverts par des abonnements.

III. *Matériaux pour l'étude de l'art en général.*

Cette série se composera des spécimens les plus beaux en tissus de toutes espèces.

Des plâtres, des bas-reliefs, des dessins, des gravures, des photographies empruntées à l'architecture, à la statuaire, à la céramique, à l'orfévrerie, à l'ornement, au costume, permettront à chacun de s'initier au style de chaque pays et de chaque époque.

Ce cadre est étendu; mais, croyez-le bien, il ne l'est pas trop et n'a rien de fantaisiste.

A aucune époque l'artiste n'eut besoin de plus de connaissances étrangères à celles de sa profession proprement dite; à aucune époque il ne lui fallut plus de matériaux. Jamais dans la peinture d'histoire, dans le genre et même dans l'ornement, on n'attacha autant de prix à la *couleur locale*, à la vérité historique.

Et pourquoi?

La cause n'en est pas difficile à saisir quand on voit chacun collectionner et faire de la chose de son choix ou de ses prédilections l'objet d'observations, et, plus que cela, d'études minutieuses, patientes et souvent passionnées.

Quoi d'étonnant qu'il se soit formé dans ces conditions un public nouveau, pénétré d'un esprit critique avec lequel il faut de plus en plus compter dans les arts aussi bien que dans les lettres ou au théâtre, et, par contre-coup, dans l'art industriel?

Le culte de l'idéal n'y a pas gagné, il faut bien le dire. Il lui faut des coudées plus franches et plus de place à l'inspiration.

Mais cette soif du vrai, du vraisemblable, de la fidélité poussée

quelquefois à l'excès, a son bon côté dans son étroitesse; elle nous fait vivre avec ceux qui nous ont précédés; nous fait mieux comprendre l'histoire et nous révèle une époque, comme les portraits du temps de Henri II ou de Charles IX qu'on voit au Musée du Louvre, reflètent aux yeux de l'observateur le moins expérimenté les mystères, le trouble, la méfiance et les crimes de ces temps agités.

Il n'y a pas à résister à ces tendances que j'appellerais *ultra-réalistes,* si l'on ne s'était déjà emparé de ce mot pour lui donner une signification un peu différente, et si ma pensée ne dépassait pas sa portée. Ne pas les comprendre ou ne pas les suivre, ne fût-ce qu'à distance, serait s'exposer à perdre son rang, et, à un point de vue plus pratique, sacrifier à l'avance les avantages que procure la connaissance parfaite du goût régnant et la possibilité d'y satisfaire.

Collectionnons, collectionnons donc, Messienrs, non par esprit d'imitation, non par plaisir ou par caprice, mais bien par une prévoyance bien entendue, car c'est en étudiant, c'est en classant méthodiquement les matériaux de l'instruction nouvelle qu'ils ont à acquérir et à répandre, c'est en s'assimilant les formes si originales qui passeront sous leurs yeux, que nos dessinateurs industriels stimuleront leur imagination, épureront leur goût et s'identifieront le mieux avec les genres qu'ils pourront avoir à traiter.

Le public devient de plus en plus instruit; il dépiste l'anachronisme à cent pas. Il veut, il exige *le vrai*, et, à défaut, le vraisemblable dans la fiction.

En d'autres termes, il entend que désormais le Persan soit du Persan *authentique* (vous l'étudierez dans de Beaumont ou chez Collinot), le Louis XIV du *pur* Louis XIV (les recueils de Lepautre vous le donnent dans toute sa pompe), et le Louis XVI du *vrai* Louis XVI, avec toutes ses finesses si bien repro uites par les monographies de Pfnorr et d'autres ouvrages spéciaux.

Le temps des pastiches, où se confondent, d'une manière si discordante pour l'initié, tous les genres, toutes les époques, est

décidément passé. Notre industrie est mise en demeure de compléter son instruction, comme l'ont été, avant nous, d'autres branches qui empruntent une grande partie de leur force au dessin et à la couleur. Moins on leur demandera d'originalité ou d'esprit d'invention, plus on exigera d'elles qu'elles soient successivement et selon la vogue : *de tous les temps et de tous les pays.*

RAPPORT

de M. F. Engel-Dollfus, *vice-président trésorier du comité d'administration de l'Ecole de filature et de tissage mécanique.*

Séance du 28 mai 1873.

Messieurs,

Je viens, en l'absence du président de votre comité d'administration, vous présenter la situation financière de votre Ecole.

Il est bien rare que l'enseignement soit une source de bénéfices, et certes vous ne les recherchiez pas en fondant cet établissement coûteux; mais il vous était cependant permis d'espérer, qu'en raison même du besoin qui s'en était fait sentir depuis longtemps, notre Ecole, qui répondait si bien aux vœux des parents toujours embarrassés de faciliter les débuts de leurs fils dans la carrière industrielle, reposerait sur des assises plus fermes, et serait fréquentée par un plus grand nombre d'élèves !

Cette attente a été déçue en partie, et nous le déplorons vivement; car il est triste de voir des ressources d'instruction si difficiles à réunir, rester négligées, et il est tout aussi regrettable d'en être encore, après onze années d'existence, à douter du sort de la première Ecole technique qu'ait fondée dans notre ville *l'initiative privée.*

Peut-être ne faisons-nous pas assez de publicité ? peut-être avions-nous trop compté sur la propagande que feraient les élèves eux-mêmes à leur sortie de l'Ecole ?

Ils auraient pu dire en effet que, grâce à l'excellente instruction qu'ils avaient reçue, la plupart d'entre eux avaient pu éviter le stage

si long, si incomplet, si onéreux qu'ils auraient eu à solliciter (et qui devient de plus en plus difficile à obtenir) dans les établissements industriels. Ils auraient pu ajouter encore que notre Ecole est libre de toute ingérence gênante, que son but est exclusivement industriel, qu'affranchie du souci de l'instruction générale, elle ne cherche qu'une chose : à former des filateurs, des tisserands, des directeurs, des contre-maîtres, connaissant à fond, chose si rare! la théorie de leur profession, et possédant d'ailleurs suffisamment de pratique pour rendre des services immédiats aux chefs d'établissements ayant besoin d'auxiliaires instruits.

Il nous serait facile d'invoquer et d'obtenir des témoignages rendant haute justice aux services rendus par notre Ecole, et de les répandre à profusion; mais à quoi bon! Ils n'ajouteraient, croyons-nous, rien à l'autorité de nos paroles, car il doit nous être permis d'affirmer, sans crainte d'être contredit, que lorsque les établissements les plus considérables d'une région industrielle aussi importante que l'est la nôtre, s'unissent pour fonder une Ecole technique, elle réunit à coup sûr les conditions les plus favorables à son succès, c'est-à-dire à l'instruction des élèves, véritable et seul but de son existence.

L'outillage qui sert aux démonstrations est complet, et comprend les machines les plus perfectionnées de filature et de tissage.

Comme complément d'instruction, les principaux établissements sociétaires continuent à accorder libéralement à nos élèves la visite de leurs ateliers.

Quant à la direction, nous n'avons plus à en faire l'éloge; chacun rend entière justice au mérite, au zèle du directeur, dont le concours dévoué nous est acquis comme par le passé.

Comment se fait-il donc que des conditions semblables, qu'un concours de circonstances si exceptionnelles ne semblent pas plus appréciées? Les événements des dernières années répondent, hélas! pour nous.

Voici quel a été successivement le nombre de nos élèves depuis l'origine :

	Elèves
1861/62	15
1862/63	22
1863/64	24

1864/65	35
1865/66	30
1866/67	33
1867/68	35
1868/69	29
1869/70	40
1870/71	15
1871/72	18
1872/73	31

Vous remarquerez quelle influence fatale la guerre a eue sur ce mouvement.

Nous ne sommes pas relevés encore de ce coup, mais le caractère international de notre institution, qui doit cependant avant tout et surtout profiter à l'Alsace sous peine de faillir à sa mission, nous permettra, espérons-le, de la soustraire au sort qu'a éprouvé notre Ecole de commerce, si prospère d'ailleurs sous sa forme et dans sa résidence nouvelles, mais désormais trop loin de nous pour nous rendre les mêmes services.

Sous le rapport de la nationalité, les élèves se répartissent ainsi pour les deux dernières années :

	Elèves en 1872.	Eleves en 1873.
France	11	10
Alsace	8	9
Suisse	5	4
Allemagne	3	2
Italie	3	1
Hollande	1	—
Angleterre	—	1
	31	27

Il nous est difficile de préjuger du recrutement de cette année; il présente d'ailleurs des difficultés dont il vous est facile de saisir la nature, et dont l'issue finale décidera du sort définitif de l'Ecole. Moins convaincus de son utilité, plus préoccupés de vos intérêts, nous vous eussions peut-être demandé, s'il y avait lieu de continuer des sacrifices dont on ne nous tient pas suffisamment compte, mais il nous en coûterait d'abandonner dans une heure de découragement, quelque jus-

tifié qu'il pût être, le résultat de tant d'efforts intelligents. Nous vous rappelons du reste que l'exercice de 1871/72 s'est soldé par un bénéfice de *6122 fr. 30.*

Nous vous demandons donc, Messieurs, de continuer votre œuvre, de l'appuyer, de la faire connaître et de la recommander vous-mêmes chaudement aux familles, afin qu'elle leur soit présentée avec le caractère de haute utilité et de désintéressement qui a présidé à sa création. J'ose le dire, il en est bien peu dont l'abandon serait *aussi vivement senti*, s'il venait à être décidé.

Voici l'état de nos recettes et dépenses, ainsi que l'état général de notre situation :

ACTIF.

Immeubles et meubles	fr.	81,666 45
Nouveau tissage mécanique		33,529 45
Dépenses. — Inventaire		389 90
Filature		520 75
Fabrication		887 95
Eclairage et chauffage		126 —
Caisse en espèces		3,159 05
Dollfus-Mieg et Cie, en compte-courant débiteur		89 55
Profits et pertes :		
Déficit au 29 février 1872 ..... fr. 3,427 30		5,630 90
Perte en 1872/73 ..... » 2,203 60		
		126,000 —

PASSIF.

H. Thierry-Kœchlin en compte-courant	fr.	1,000 —
56 actionnaires pour 125 parts		125,000 —
		126,000 —

Recettes.

Ecolage des élèves réguliers	7,800 —
Filature	2,419 25
Perte en 1872/73 (sans intérêts aux actionnaires)	2,203 60
	12,422 85

Dépenses.

Dépenses diverses	660 20
Emoluments et paies	10,846 25
Eclairage et chauffage	584 55
Intérêts 4 °/₀ bonifiés à Dollfus-Mieg et Cie en compte-courant	221 70
Fabrication	110 15
	12,422 85

Je vous prie de voter l'approbation de ces comptes.

Comme vous le voyez, ils constatent pour l'exercice 1872/73 un déficit de ..... fr. 2,203 60

Auquel il y a lieu d'ajouter :

Déficit non couvert des années précédentes..... 3,427 30

Et pour n'atténuer en rien le tableau de la situation.. 5,110 95

représentant les anticipations d'écolages payées par vingt-sept élèves (l'encaisse et 1000 fr. dus déduits) à la date du 28 février, époque de la clôture des écritures, et non reportées à nouveau suivant l'usage des années précédentes.

Notre budget de dépenses (sans aucun service d'intérêts) ne dépasse pas une douzaine de mille francs par an. Il nous reste à vous demander, pour votre comité d'administration, l'autorisation de combler éventuellement par voie d'emprunt la différence qui pourrait se produire dans le courant de l'exercice entre cette somme et les recettes pour l'écolage qu'il nous est impossible d'évaluer dès à présent, mais sur lesquelles il y a déjà une somme de *4,150 fr.* assurée par les élèves présents.

Une assemblée extraordinaire qui, d'après les statuts, devra être convoquée avant la fin de l'année courante, aura à se prononcer sur la continuation ou la liquidation de notre société.

Nous vous proposons de la convoquer pour le courant de décembre; on aura alors pu juger de la rentrée d'octobre.

Finalement, Messieurs, vous avez à procéder à l'élection de cinq membres sortants de votre comité d'administration.

D'après l'ordre de roulement ce sont :

MM. Henri Thierry-Kœchlin.
F. Engel-Dollfus.
Edouard Gros.
Théodore Frey.
Edouard Vaucher.

dont le mandat est à renouveler.

Par l'addition de 19 parts, dont l'émission a été votée par l'Assemblée générale des sociétaires, le 10 avril 1872, le nombre des parts formant le passif de l'Ecole est de 125, savoir :

		Parts.
MM.	Veuve Jacques André à Thann	1
	A. Astruc et Cie à Bühl	1
	Blech frères à Sainte-Marie-aux-Mines	1
	Henri Baumgartner à Mulhouse	1
	Boigeol-Japy et Cie à Giromagny	3
	L. Bian à Senthcim	1
	E. Bindschedler à Thann	1
	Baudry et Cie à Cernay	1
	Bourcart fils et Cie à Guebwiller	1
	F. Bourgogne, Ve Appuhn et Cie à Saint-Maurice	1
	Dollfus-Dettwiller à Mulhouse	1
	Dollfus-Mieg et Cie à Mulhouse	10
	Auguste Dollfus à Mulhouse	2
	Jacques Dietsch à Sainte-Marie-aux-Mines	1
	Eugène Diemer à Sainte-Marie-aux-Mines	1
	F. Engel-Dollfus à Mulhouse	5
	Emile Fries à Mulhouse	2
	Ferd. et Th. Frey à Guebwiller	5
	Henry Frey-Witz à Guebwiller	5
	N. Géliot à Plainfaing	3
	A. Gelly à Huttenheim	1
	James Gros et Cie à Cernay	1
	Gros, Roman, Marozeau et Cie à Wesserling	3
	Albin Gros à Paris	2
	A. Grunélius Kœchlin, Mulhouse	5
	E. Huguenin à Mulhouse	2
	Hartmann et fils à Munster	1
	Filature et tissage Xavier Jourdain à Altkirch	1
	J. Kœchlin-Hurlimann à Mulhouse	5
	Frères Kœchlin à Mulhouse	1
	Nap. Kœchlin et Cie à Massevaux	2
	Christian Kiener à Epinal	2
	Charles Kestner à Thann	1
	Les fils d'Isaac Kœchlin à Willer	2
	Nicolas Kœchlin, père, Paris	9
	Les fils d'Emanuel Lang à Mulhouse	1
	Ch. Mieg et Cie à Mulhouse	1
	Math. Mieg et fils à Mulhouse	2
	Ch. Rogelet et Cie à Bühl	2
	De Régel, Scheidecker et Cie à Lutzelhausen	1
	Georges Risler à Cernay	1
	Schlumberger-Steiner et Cie à Mulhouse	1
	J. B. Spetz à Issenheim	1

MM. Jules Siegfried au Havre..... 1
Jacques Siegfried au Havre..... 1
G. Steinheil Dieterlen et Cie à Rothau..... 1
Henri Schwartz à Mulhouse..... 2
Stéhelin et Cie à Thann..... 3
Steinbach-Kœchlin et Cie à Mulhouse..... 2
A. Scheurer-Roth et fils à Thann..... 1
Henri Thierry-Kœchlin à Paris..... 9
Ch. Thierry-Mieg, père, à Mulhouse..... 1
Thorens et Cie à Mulhouse..... 1
Ch. Thierry-Mieg fils, Mulhouse..... 1
E. Vaucher et Cie à Mulhouse..... 5
Zetter Tournier et Cie à Mulhouse..... 2

ÉCOLE DE FILATURE ET DE TISSAGE MÉCANIQUE DE MULHOUSE

FONDÉE SOUS LE PATRONAGE DE LA SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE.

Les examens de fin d'année des élèves de l'Ecole, ont eu lieu jeudi le 24 juillet 1873, et ont donné les résultats suivants :

DIVISION DU TISSAGE.

Certificats de capacité de 1er ordre.

ADOLPHE HARDMEYER, de Zurich (Suisse)..... 19 points sur un maximum de 20 points.
JEAN HAURY, de Soultz (Haut-Rhin)..... 18 »
LOUIS VIDON, de Bourg-Argental (Loire)..... 18 »
JEAN SPENLÉ, de Munster (Haut-Rhin)..... 17 »
EMILE QUÉTEL, de Luxeuil (Haute-Saône)..... 17 »

Certificats de capacité de 2e ordre.

FRÉDÉRIC WEIMANN, de Mulhouse..... 15 »
LÉON KESSELER, de Lunéville (Meurthe)..... 14 »

DIVISION DE LA FILATURE.

Certificats de capacité de 1er ordre.

JEAN HAURY, de Soultz (Haut-Rhin)..... 18 points sur un maximum de 20 points.
JEAN SPENLÉ, de Munster (Haut-Rhin)..... 17 »
EMILE QUÉTEL, de Luxeuil (Haute-Saône)..... 17 »
FRÉDÉRIC DE CONINCK, du Havre (Seine-Infér.).. 17 »
PAUL PERRIN, de La Bresse (Vosges)..... 17 »

Certificats de capacité de 2e ordre.

PAUL LUNG, de Moussey (Vosges),..... 16 »
GUILLAUME VANZINA, d'Arona (Italie)..... 15 »

Mulhouse — Imprimerie Veuve Bader & Cie

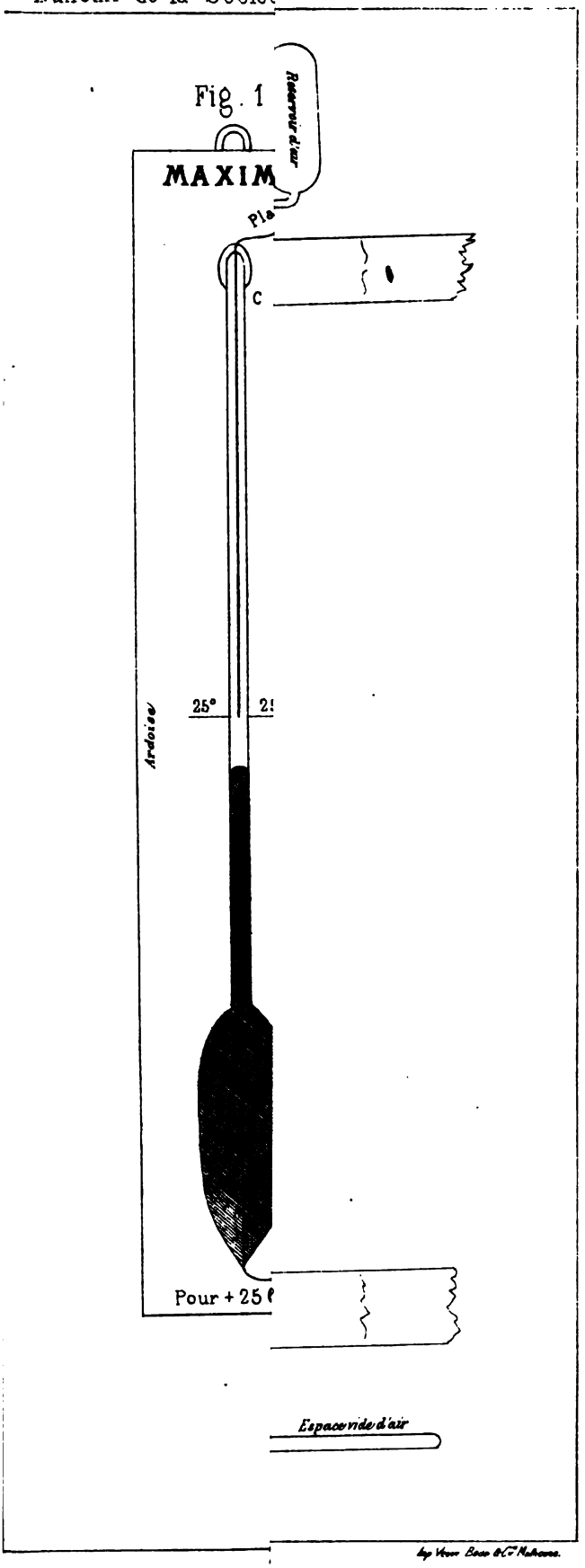


Fig. 1
Réservoir d'air
MAXIM
Pla
C
25°
Ardoise
Pour + 25
Espace vide d'air

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Octobre 1873)

PROGRAMME DES PRIX

proposés par la Société industrielle de Mulhouse dans son assemblée générale du 28 mai 1873, pour être décernés en 1874[1].

PRIX EMILE DOLLFUS.

Sur la généreuse proposition de la famille de M. Emile Dollfus, qui a offert d'en faire les frais pour honorer la mémoire de son chef, la Société industrielle décerne tous les dix ans, à partir de 1869, c'est-à-dire pour la seconde fois en 1879,

Une médaille d'honneur et une somme de 5,000 francs à l'auteur de la découverte, invention ou application, faite dans les dix années précédentes, et qui, au jugement de la Société, sera considérée comme ayant été la plus utile à une des grandes industries exploitées dans le ci-devant département du Haut-Rhin.

Si parmi les découvertes, inventions ou applications présentées au concours, il ne s'en trouvait aucune que la Société regardât comme assez importante, le prix ne serait point décerné; mais il pourrait être accordé des primes d'encouragement dont la valeur serait proportionnée au mérite desdites découvertes, inventions ou applications.

[1] La plupart des questions portées dans ce programme ont déjà figuré dans celui de l'année dernière. Si la Société industrielle les maintient au concours, c'est qu'elles n'ont pas encore eu de solutions satisfaisantes.

PRIX DANIEL DOLLFUS.

Afin de perpétuer la mémoire de M. Daniel Dollfus fils, sa veuve a fait don d'une somme de 10,000 fr. à la Société industrielle, pour fonder un prix décennal dans les mêmes conditions que le précédent, avec lequel il alternera; de manière qu'une médaille d'honneur et une somme de 5,000 fr. pourront être décernées en 1874.

Toute découverte, invention ou application qui aura obtenu l'un des prix précédents, sera par là exclue des deux concours à l'avenir.

PRIX SALATHÉ.

Dans le but d'encourager dans la classe ouvrière l'esprit d'économie et de favoriser le sentiment de la famille, M. Salathé, ancien notaire, a mis à la disposition de la Société industrielle une rente de fr. 1,200.

Conformément au vœu du donateur, cette somme sera divisée en trois fractions de fr. 400 chacune, et employée de la manière suivante :

1° Il sera accordé chaque année en mai, et pour la première fois en mai 1874, une somme de fr. 400 à trois ouvriers de fabrique, Alsaciens, nés de parents alsaciens, domiciliés à Mulhouse ou Dornach, désignés par une Commission formée selon les indications de l'article 3 ci-après.

2° Les candidats à l'un des dons de fr. 400 ont à justifier des conditions suivantes :

a) Être mariés;

b) Ne pas être âgés de plus de 35 ans;

c) Avoir fait preuve d'ordre dans leur ménage;

d) Produire une attestation de leurs patrons, certifiant qu'ils travaillent depuis au moins trois années dans leur établissement, et qu'ils se sont distingués par leur travail et leur bonne conduite;

e) Apporter la preuve qu'ils possèdent une épargne de 150 à 200 francs, ou qu'ils ont dû, *dans la dernière année,* faire face par leur travail à des charges *extraordinaires* de famille ou autres, ayant pu absorber une somme à peu près équivalente;

f) Ne pas posséder d'immeuble;

g) Se faire inscrire avant le 31 octobre de chaque année au secrétariat de la Société industrielle pour le concours de mai suivant;

h) Enfin remplir un questionnaire qui leur sera délivré audit secrétariat.

3° Une Commission est chargée de l'examen des titres des candidats et de la désignation des ayant-droit aux primes à décerner; elle se compose de onze membres, savoir :

Le président de la Société industrielle,

Cinq membres de cette Société à désigner par elle, et

Cinq contre-maîtres ou ouvriers désignés successivement par les établissements de Mulhouse et Dornach dans un ordre de roulement alphabétique, en veillant, autant que possible, à ce que les principales industries de Mulhouse soient représentées dans chaque Commission.

Les fonctions des commissaires durent trois ans; ceux désignés par les établissements ne sont pas rééligibles pour la période triennale suivante.

4° L'ouvrier qui obtient une prime de fr. 400, prend, en l'acceptant, l'engagement de l'employer à l'acquisition d'une maison; cette maison devra être choisie de préférence aux Cités ouvrières de Mulhouse, en tant qu'il y en aura de disponibles.

Il verse ces fr. 400 en premier acompte du prix de vente, et y ajoute le produit de ses premières épargnes.

Le don de fr. 400 à son profit ne devient définitif, et la passation du contrat d'acquisition n'a lieu que six mois ou un an après l'entrée en jouissance, quand l'ouvrier fait présumer, par la régu-

larité de ses paiements, son aptitude à continuer les versements de nouveaux termes.

N.-B. — La Commission tient compte de circonstances de force majeure (maladies ou autres) qui peuvent avoir empêché l'ouvrier de satisfaire régulièrement à ses engagements.

5° S'il n'y avait pas de maisons disponibles aux Cités ouvrières de Mulhouse, ou que l'ouvrier primé préférât s'établir ailleurs, mais toujours à Mulhouse, il aurait à indiquer son intention à la Commission, et à prouver que des facilités à peu près analogues à celles qui s'accordent aux Cités ouvrières lui sont données pour la libération du prix d'acquisition de la maison qu'il compterait acheter, mais dont le prix maximum ne devra pas dépasser de 4 à 5,000 fr., jardinet compris.

6° A défaut de candidats remplissant toutes les conditions voulues et jugés dignes de la prime, la Commission pourra ajourner une ou plusieurs primes à l'année suivante, en donnant le plus de publicité possible à cette décision.

7° La Société industrielle se réserve de faire réviser les articles précédents par son comité d'utilité publique, chaque fois que l'expérience lui démontrera qu'il y a lieu d'y introduire des modifications, tendant à les rapprocher davantage du but essentiel que se propose le donateur :

« Encourager l'épargne chez l'ouvrier, en lui facilitant l'accès « de la propriété;

« Patronner et stimuler le goût de la propriété, afin de déve- « lopper l'amour du foyer. »

Arts chimiques.

I.

Médaille de 1re classe pour la théorie de la fabrication du rouge d'Andrinople.

II.

Médaille de 1re classe pour un travail théorique établissant la constitution chimique de la substance ou des substances qui accompagnent l'alizarine dans la garance, et qui concourent avec cette matière colorante à la génération des teintes dites garancées.

III.

Médaille d'honneur à celui qui aura le premier fabriqué et livré aux fabriques d'indiennes d'Alsace un produit artificiel remplaçant la matière colorante de la garance dans toutes ses applications, et en permettant, tant au point de vue du prix qu'à celui de la quantité, l'emploi industriel.

IV.

Médaille d'honneur pour la préparation de laques de garance foncées, rouges ou violettes.

V.

Médaille d'honneur pour une substance qui puisse servir d'épaississant pour couleurs, apprêts ou parements, et qui remplace, avec une économie d'au moins 25 °/₀, toutes les substances employées jusqu'ici à ces divers usages.

VI.

Médaille d'honneur pour une substance pouvant remplacer, dans l'industrie des toiles peintes, l'albumine sèche des œufs, et présentant une économie notable sur le prix de l'albumine.

VII.

Médaille d'honneur pour une albumine du sang décolorée, et ne se colorant pas par le vaporisage.

VIII.

Médaille d'honneur pour une amélioration importante dans le blanchiment de la laine ou de la soie.

IX.

Médaille d'honneur pour un procédé de blanchiment enlevant aux tissus de coton écrus toutes les substances amylacées qu'ils peuvent renfermer, sans altérer le tissu et sans augmentation notable de dépenses.

X.

Médaille de 1re classe pour un mémoire sur l'emploi des résines dans le blanchiment des tissus de coton.

XI.

Médaille de 1re classe pour une encre devant servir à marquer les tissus de coton destinés à être teints en fonds unis rouge puce et autres couleurs foncées. Cette encre doit encore rester apparente après avoir subi toutes les opérations que ces teintures exigent.

XII.

Médaille d'honneur pour un mémoire sur le rôle que jouent les diverses espèces de coton dans le blanchiment et la coloration des tissus.

XIII.

Médaille de 1re classe pour un bleu qui puisse servir à l'azurage des laines, et résister à l'action du vaporisage et de la lumière.

XIV.

Médaille de 1re classe pour toute amélioration de produit chimique du côté de la pureté et de la concentration : acides, alcalis, sels, savons, matières colorantes et décoctions.

XV.

Médaille d'honneur pour l'une ou l'autre des couleurs suivantes :

Rouge métallique;

Vert métallique foncé;

Violet métallique:

Grenat plastique;

Une nuance de la série allant du gris-perle au bois, susceptible d'être imprimée au rouleau, avec l'albumine pour épaississant.

XVI.

Médaille d'honneur pour un travail théorique et pratique sur le carmin de cochenille.

XVII.

Médaille d'honneur pour un vert transparent, résistant à la lumière et au savon, dont l'éclat, l'intensité, l'application sur tissus de coton et le prix en rendent l'emploi possible en industrie.

XVIII.

Médaille de 2e classe pour un travail sur cette question : L'indigotine peut-elle être régénérée de ses composés sulfuriques?

XIX.

Médaille d'honneur à celui qui aura le premier livré aux fabriques d'indiennes de l'Alsace un produit artificiel remplaçant avec avantage la matière colorante bleue de l'indigo.

XX.

Médaille de 1re classe à celui qui aura le premier livré aux fabriques d'indiennes de l'Alsace un produit artificiel remplaçant avec avantage les dérivés sulfuriques de l'indigo.

XXI.

Médaille de 1re classe pour un nouveau procédé de fixer par l'impression les couleurs d'aniline d'une manière plus complète que par l'albumine.

XXII.

Médaille d'honneur pour un noir d'aniline soluble dans un véhicule quelconque, pouvant servir en teinture, et résistant à l'action de la lumière et du savon autant que le noir d'aniline actuel.

XXIII.

Médaille de 1re classe pour un nouveau noir vapeur, ayant la même intensité et la même solidité que le noir d'aniline, n'affaiblissant pas le tissu et supportant le contact de toutes les autres couleurs, notamment celles à l'albumine, sans nuire lui-même aux nuances auxquelles on l'associera.

XXIV.

Médaille d'honneur pour un mémoire sur la composition du noir d'aniline.

XXV.

Médaille d'honneur pour un rouge écarlate susceptible d'applications pareilles à celles des couleurs d'aniline, qui ne soit pas plus fugace que celles-ci et pas plus cher qu'un ponceau cochenille.

XXVI.

Médaille d'honneur pour toute reproduction sur un alcaloïde artificiel ou naturel, des réactions qui, avec l'aniline, la toluidine, la naphtylamine, donnent le rouge, le bleu, le vert et le noir. Le travail devra être accompagné d'échantillons et recevra sa récompense alors même qu'il serait industriellement inapplicable.

XXVII.

Médaille d'honneur pour un moyen d'augmenter la solidité des matières colorantes artificielles.

XXVIII.

Médaille de 1re classe pour un moyen sûr et pratique d'amener le noir d'aniline, immédiatement après l'impression, au maximum d'oxydation sans avoir recours à l'aérage et sans altérer le tissu, ni attaquer les métaux servant à l'impression.

XXIX.

Médaille d'honneur pour l'introduction dans l'industrie des toiles peintes d'une nouvelle couleur qui se développe et se fixe dans des conditions analogues à celles dans lesquelles se produit le noir d'aniline; qui soit aussi solide à l'air et à la lumière, et qui résiste à l'action du savon, des alcalis et des acides.

XXX.

Médaille d'honneur pour un alliage métallique ou une autre substance propre à servir pour racles de rouleaux, et qui réunisse à l'élasticité et à la dureté de l'acier la propriété de ne donner lieu à aucune action chimique en présence des couleurs acides, ou chargées de certains sels métalliques.

XXXI.

Médaille d'honneur ou de 1re classe pour une amélioration notable faite dans la gravure des rouleaux.

XXXII.

Médaille d'honneur de 1re ou de 2e classe (selon le mérite respectif des ouvrages), pour les meilleurs manuels pratiques sur l'un ou l'autre des sujets suivants :

1° Gravure des rouleaux servant à l'impression;

2° Gravure des planches servant à l'impression;

3° Blanchiment des tissus de coton, laine, laine et coton, soie, chanvre et lin.

XXXIII.

Médaille de 1re classe pour un mémoire sur cette question : Quels sont les degrés d'humidité et de chaleur auxquels la décomposition des mordants s'opère le plus rapidement et le plus avantageusement?

XXXIV.

Médaille d'honneur pour une nouvelle machine à rouleaux permettant d'imprimer au moins huit couleurs à la fois, et offrant des avantages sur celles employées jusqu'à ce jour.

XXXV.

Médaille d'honneur pour l'introduction ou la fabrication en Alsace de cylindres en fer fondu, recouverts de cuivre par la galvanoplastie, et servant à l'impression des indiennes.

XXXVI.

Médaille d'honneur pour une série de nouvelles couleurs à bases métalliques, inaltérables à l'action de l'air et de la lumière. Ces couleurs, destinées surtout à faire des unis, devront être fixées autrement que par l'albumine, et pouvoir supporter des savonnages.

XXXVII.

Médaille de 1re classe pour le meilleur système de cuves de teinture et de savonnage.

XXXVIII.

Médaille d'honneur, de 1re ou de 2e classe, pour la découverte ou l'introduction d'un procédé utile à la fabrication des toiles peintes ou des produits chimiques.

XXXIX.

Médaille de 1re classe pour un procédé permettant de régénérer le soufre contenu dans l'acide sulfhydrique.

XL.

Médaille de 1re classe pour un appareil transmettant à distance les indications thermométriques.

XLI.

Médaille de 1re classe pour un appareil réglant automatiquement la température et l'état hygrométrique de l'air dans les étendages des fabriques d'indiennes.

XLII.

Médaille d'honneur pour un mode nouveau de traitement des différentes espèces d'huiles propres au graissage des machines.

XLIII[1].

Médaille de 1re classe à l'auteur d'un mémoire traitant de l'inflammabilité comparée des huiles animales, végétales et minérales qui servent dans les ateliers au graissage des machines.

XLIV.

Médaille d'honneur à l'auteur d'un mémoire indiquant un procédé qui permette de rendre les huiles minérales moins inflammables, tout en leur conservant leurs qualités lubrifiantes comme huiles à graisser.

---

[1] Ce prix et le suivant sont proposés par le comité de commerce.

XLV.

Médaille d'honneur pour la production de l'acide carminique par synthèse.

XLVI.

Médaille d'honneur pour l'introduction dans l'industrie de l'orcéine synthétique.

XLVII.

Médaille d'honneur pour la prépararion du vermillon sur tissus de coton.

XLVIII.

Médaille d'honneur pour un bleu analogue au bleu d'outremer comme nuance et solidité, fixé sur tissus de coton par un procédé chimique sans l'aide de l'albumine ou d'un autre épaississant produisant l'adhésion par coagulation.

XLIX.

Médaille d'honneur pour une méthode pratique d'extraire de la garance la matière colorante rouge orangée, et dont le prix permette l'emploi de ce produit dans l'impression des tissus de coton.

L.

Médaille de 2e classe pour celui qui aura le premier livré aux fabriques d'indiennes d'Alsace une terre de pipe naturelle ou fabriquée artificiellement, en poudre impalpable, pouvant servir d'épaississant pour les couleurs destinées à l'impression au rouleau, et entièrement débarrassée des corps durs et sablonneux qui l'accompagnent presque toujours.

LI.

Médaille de 1re classe pour le meilleur système de cuves servant à teindre les tissus au large.

Arts mécaniques.

I.

Médaille d'honneur pour un mémoire sur la filature de coton, nos 80 à 200 métriques.

II.

Médaille d'argent de 1re classe pour un mémoire sur la filature de laine peignée, d'après les meilleurs systèmes connus aujourd'hui. Ce mémoire devra être accompagné de plans détaillés et de la description de toutes les machines composant l'assortiment de cette filature.

III.

Médaille d'honneur pour l'invention et l'application en Alsace avec avantage sur les procédés connus, d'une machine ou d'une série de machines, disposant toute espèce de coton longue soie, d'une manière plus convenable qu'avec les procédés actuels, pour être soumis à l'action du peignage.

IV.

Médaille d'honneur pour l'invention et l'application en Alsace avec avantage sur les procédés connus, d'une machine ou d'une série de machines propres à ouvrir et à nettoyer toute espèce de coton courte soie, de manière à le disposer convenablement pour être soumis à l'action des cardes, des épurateurs, des peigneuses, s'il en existe pour les courtes soies à l'époque de l'invention, ou de toutes autres machines préparatoires analogues.

V.

Médaille d'honneur pour l'invention et l'application en Alsace avec avantage sur les procédés connus, d'une peigneuse ou d'une série de machines peigneuses, pour le coton courte soie employé

à la filature des numéros ordinaires, et remplaçant avec avantage également le cardage ou l'un des deux cardages, et même, s'il est possible, en grande partie, le battage et épluchage, ou nettoyage du coton; comme le font aujourd'hui les peigneuses Heilmann et Hübner pour les cotons longue soie et les filés fins.

VI.

Médaille de 1re classe pour un mode d'emballage des filés en bobines ou canettes, plus économique que celui actuellement employé.

VII.

Médaille d'honneur pour un travail sur la force motrice nécessaire pour mettre en mouvement l'ensemble des machines et la transmission des filatures de coton de divers systèmes.

VIII.

Médaille de 1re classe pour un moyen simple et pratique de dégager le coton des peignes cylindriques des peigneuses Heilmann et Hübner.

IX.

Médaille d'honneur et 500 fr. pour une théorie complète et raisonnée de la carde et pour une description des différents genres de cardes.

X.

Médaille d'honneur ou de 1re classe pour un mémoire complet sur la filature des cotons de l'Inde.

TISSAGE.

XI.

Médaille de 1re classe pour la fabrication et la vente de nouveaux tissus dans le département.

XII.

Médaille d'honneur pour l'encollage des filés fins au dessus du numéro 70, sur la Sizing-machine.

XIII.

Médaille d'honneur pour une amélioration importante apportée au métier à tisser, telles que : casse-chaîne sous la forme d'un appareil simple, ne gênant pas l'ouvrier dans son travail, et arrêtant le métier chaque fois qu'un fil de chaîne se casse; tissage simultané de deux pièces sur un métier; rentrage pendant la marche des fils de chaîne cassés; changement de navette pendant la marche, sans arrêt ni défaut dans le tissu; perfectionnement notable apporté à la disposition des templets et harnais, etc.

MOTEURS ET GÉNÉRATEURS DE VAPEUR.

XIV.

Médaille d'honneur pour celui qui, le premier, aura fait fonctionner dans le département du Haut-Rhin une machine à vapeur d'un système nouveau, ne consommant que 9 kilogrammes de vapeur par force de cheval et par heure, la force motrice étant mesurée au frein sur l'arbre du volant.

XV.

Médaille d'honneur et une somme de 500 fr. pour un moyen nouveau de déterminer la quantité d'eau entraînée par la vapeur hors des chaudières à vapeur.

XVI.

Médaille d'honneur pour une amélioration nouvelle dans la construction ou la disposition des chaudières à vapeur du type à bouilleurs.

XVII.

Médaille d'honneur à décerner au constructeur qui, le premier, aura construit et installé dans le département du Haut-Rhin des chaudières fixes s'écartant du type à bouilleurs, et dont le rendement atteigne 75 °/₀ de la chaleur totale de combustion des houilles brûlées sur leurs grilles.

XVIII.

Six médailles d'argent et cinq sommes de 100, 50, 25, 25 et 25 fr. à décerner aux plus habiles chauffeurs de chaudières à vapeur de machines fixes.

XIX.

Médaille d'honneur et une somme de 1,000 fr. pour un mémoire basé sur un nombre suffisant d'expériences, dont le détail devra accompagner le mémoire, sur le rapport qui existe pour les divers types de machines à vapeur entre la force motrice disponible sur le piston, constatée au moyen de l'indicateur de Watt, et celle utilisable sur l'arbre du volant.

XX.

Médaille de 1re classe pour un appareil indicateur-totalisateur de Watt.

XXI.

Médaille d'honneur et une somme de 500 fr. pour un mémoire accompagné d'un nombre suffisant d'expériences sur les dimensions à adopter pour les cheminées des chaudières à vapeur.

XXII.

Médaille d'honneur pour un nouveau système de chauffage économique des chaudières à vapeur, fondé sur le principe de la transformation préalable des combustibles en gaz, et permettant au besoin de recueillir les produits de la distillation de la houille.

CONSTRUCTION DE BATIMENTS.

XXIII.

Médaille d'honneur et une somme de 500 fr. pour le meilleur mémoire sur les dispositions les plus convenables à adopter pour la construction des bâtiments et les machines d'une filature de coton, ou d'un tissage mécanique.

XXIV.

Médaille d'honneur pour la fabrication et la vente, dans le département du Haut-Rhin, de briques moins chères que celles en usage aujourd'hui.

XXV.

Médaille d'honneur à laquelle sera jointe une somme de 1,000 fr. pour le meilleur projet de maisons d'ouvriers.

ACCIDENTS DE MACHINES.

XXVI.

Médaille d'honneur à l'établissement industriel du Haut-Rhin qui, à conditions égales, aura le plus complètement appliqué à l'ensemble de ses machines les dispositions nécessaires pour éviter les accidents, ou aux constructeurs qui auront provoqué l'application en grand de ces dispositions ou appareils.

XXVII.

Médaille d'honneur pour l'invention et l'application, dans un établissement du Haut-Rhin, d'un appareil, ou d'une disposition non encore employée dans le département, et propre à éviter pour les ouvriers les accidents causés par les machines ou transmissions de mouvement.

XXVIII.

Prix spécialement institué en vue de venir en aide à l'inspection des manufactures dans le but qu'elle se propose.

PRIX DIVERS.

XXIX.

Médaille de 1re classe et une somme de 1,000 fr. pour de nouvelles recherches, théoriques et pratiques, sur le mouvement et le refroidissement de la vapeur d'eau dans les grandes conduites.

XXX.

Médaille d'honneur et une somme de 500 fr. pour un mémoire complet sur les transmissions de mouvement.

XXXI.

Médaille d'honneur pour un mode nouveau de traitement des différentes espèces d'huiles propres au graissage des machines.

XXXII.

Médaille de 1re classe et une somme de 500 fr. pour un mémoire sur le chauffage à la vapeur des ateliers, et en particulier des ateliers de filature.

XXXIII.

Médaille d'honneur pour l'exécution d'un projet complet de retenue d'eau, au moyen de digues ou barrages, appliqué à l'un des cours d'eau du département du Haut-Rhin, et susceptible d'atteindre le double but de contribuer à prévenir les débordements, et de former, pour les temps de sécheresse, une réserve d'eau dont pourraient profiter l'agriculture et l'industrie.

XXXIV.

Médaille d'honneur pour l'invention et l'application d'un nouvel appareil compteur à eau, applicable aux générateurs à vapeur.

XXXV.

Médaille d'honneur pour un mémoire sur la force motrice nécessaire pour mettre en mouvement les diverses machines d'une filature ou d'un tissage mécanique. Ce travail devra être basé sur des expériences dynamométriques directes.

XXXVI.

Deux médailles d'honneur, deux médailles de 1re classe et deux médailles de 2e classe (selon le mérite respectif des ouvrages), pour les meilleurs mémoires, sous forme de traités pratiques, résumés ou manuels, s'appliquant à l'une ou l'autre des industries ci-après, et destinés principalement à être mis entre les mains des chefs d'atelier, contre-maîtres ou ouvriers :

Filature de coton (l'on pourra traiter au besoin l'une ou l'autre seulement des principales opérations de cette industrie, telles, par exemple, que le battage et épluchage, les opérations de la carderie, le filage proprement dit).

Filature de laine peignée (avec les mêmes observations que ci-dessus en ce qui concerne les opérations du peignage, de l'étirage, du filage, etc).

Filature de laine cardée.

Filature de la bourre de soie.

Tissage du coton (au besoin seulement le bobinage et ourdissage, le parage ou le tissage proprement dit, etc.).

Retordage du coton, de la laine ou de la soie.

Fabrication du papier.

Construction des machines.

Pour ces diverses industries, on pourrait aussi traiter seulement

l'une ou l'autre des parties suivantes : montage des machines, graissage en général, éclairage des ateliers, chauffage, transmissions de mouvements, précautions contre les accidents dus aux machines, conduite de machines à vapeur et chaudières (Guide du chauffeur).

XXXVII.

Médaille d'honneur pour une nouvelle machine à imprimer à rouleaux, permettant d'imprimer au moins huit couleurs à la fois, et offrant des avantages sur celles employées jusqu'à ce jour.

XXXVIII.

Médaille de 1re classe pour un alliage métallique ou une autre substance pouvant remplacer avantageusement, dans toutes les circonstances, le bronze employé dans la construction des machines, pour coussinets d'arbres de transmission ou pièces de machines, collets de broches de machines de filature, etc., etc.

XXXIX.

Médaille d'honneur pour le premier boulanger qui aura, dans le département du Haut-Rhin, livré à la consommation une quantité de 40,000 kilogrammes de pain cuit à la houille.

XL.

Médaille de 1re classe pour un procédé ou appareil nouveau destiné à donner à l'air des salles de filature et de tissage le degré d'humidité nécessaire pour rendre le travail facile.

XLI.

Médaille de 1re classe pour un perfectionnement important des organes de transmission par câbles métalliques.

XLII.

Médaille d'honneur pour l'invention et l'application d'un pyro-

mètre destiné à évaluer la température des produits gazeux de la combustion de la houille sous les chaudières à vapeur.

XLIII.

Médaille de 1re classe pour divers perfectionnements à apporter aux essoreuses.

XLIV.

Médaille de 1re classe pour un perfectionnement dans la disposition des puits d'alimentation, ou dans l'organisation des pompes, donnant comme rendement de meilleurs résultat que ceux obtenus jusqu'ici.

XLV.

Médaille de 1re classe et une somme de 500 fr. pour un mémoire raisonné sur les conditions d'établissement des puits à Mulhouse et dans les environs.

XLVI.

Médaille d'honneur pour une pompe rotative aspirante et foulante, dont le rendement sera égal à celui des meilleures pompes à piston, en usage dans le département du Haut-Rhin, la colonne élévatoire étant d'au moins huit mètres, et dont le prix, à quantités égales d'eau élevée, sera moindre de moitié.

XLVII.

Médaille d'honneur pour un moteur à gaz présentant des avantages sur ceux qui ont été expérimentés jusqu'ici à Mulhouse.

XLVIII.

Médaille de 1re classe pour l'application à Mulhouse d'un chemin de fer du système dit américain pour chevaux, destiné au transport des marchandises et surtout de la houille, et fonctionnant sur les routes ordinaires.

XLIX.

Médaille de 1re classe pour la première application à Mulhouse d'un moyen de transport destiné spécialement à de faibles parcours, et pouvant faciliter les services dans l'intérieur d'une grande usine.

L.

Médaille de 1re classe pour l'invention ou l'application dans le Haut-Rhin d'un appareil compteur de tours ou de coups, applicable aux moteurs, transmissions, ainsi qu'aux pompes, etc., et dont le prix ne dépasserait pas 20 francs environ.

LI.

Médaille de 1re classe pour un nouveau compteur spécialement destiné aux broches des métiers à filer, et pouvant enregistrer jusqu'à 10,000 tours par minute.

LII.

Médaille d'honneur pour un nouveau bec pour le gaz à la houille, utilisant plus complètement que les becs connus la lumière produite par la combustion, tout en restant dans de bonnes conditions de prix et de simplicité, et reposant sur un principe nouveau.

LIII.

Médaille d'honneur pour un moyen automatique simple de régler l'admission de la vapeur dans les cuves de blanchiment ou de teinture, de telle sorte que la consommation de vapeur corresponde toujours au résultat que l'on veut atteindre.

LIV.

Médaille d'honneur pour un travail déterminant les proportions les plus rationnelles à adopter pour les pièces frottantes des

organes de transmissions, telles que : tourillons, pivots, dents d'engrenage, etc., dans les conditions habituelles de graissage.

LV.

Médaille d'honneur pour l'introduction et l'emploi dans l'industrie du Haut-Rhin d'une machine ou d'un appareil mécanique dont le travail ait pour résultat une économie notable de main-d'œuvre dépassant les frais qui résulteraient de son entretien et de son amortissement.

LVI.

Médaille d'honneur pour l'installation dans un grand bâtiment industriel en exploitation dans le Haut-Rhin, en rez-de-chaussée ou à étages, d'un système de ventilation, utilisant l'air frais des nuits ou de locaux souterrains, permettant de maintenir l'air intérieur à une température de 5 degrés centigrades au moins, au-dessous de la température moyenne extérieure pendant les plus fortes chaleurs de l'été, et cela sans nuire aux bonnes conditions de marche de l'établissement.

LVII.

Médaille d'honneur pour l'installation dans le Haut-Rhin d'un appareil mécanique réfrigérant, permettant de maintenir, sans trop de frais, un local industriel renfermant des machines chauffées par la vapeur ou par le gaz, à une température maxima de 30 degrés centigrades, pendant les plus fortes chaleurs de l'été, sans nuire aux bonnes conditions de marche des machines.

Histoire naturelle et agriculture.

I.

Médaille de 1re ou de 2e classe pour une description géognostique ou minéralogique d'une partie du département.

II.

Médaille de 1re ou de 2e classe pour le catalogue raisonné des plantes des arrondissements de Mulhouse ou de Belfort, ou seulement d'un ou plusieurs cantons de ces arrondissements.

III.

Médaille de 1re classe pour un travail sur la Faune de l'Alsace.

IV.

Médaille de 1re ou de 2e classe pour un travail sur les cryptogames cellulaires du Haut-Rhin.

V.

Une médaille de 1re ou de 2e classe pour une étude sur la nappe d'eau souterraine de la plaine du Sundgau, et particulièrement de l'arrondissement de Mulhouse.

Prix du comité de commerce.

I.

Médaille d'honneur à décerner à l'auteur du meilleur mémoire traitant des différents emplois de l'alcool dans les arts industriels, et indiquant un moyen nouveau et pratique de dénaturer ce liquide. Le procédé indiqué devra concilier les intérêts de l'industrie avec les exigences du fisc.

II.

Médaille d'honneur à décerner à une maison de commerce établie en Chine, au Japon, en Australie, ou dans les Indes anglaises, qui, la première, pourra prouver qu'elle a vendu en une année pour au moins cent mille francs de produits provenant de l'industrie du Haut-Rhin, et cela à un prix rémunérateur qui permette de continuer le même genre d'affaires.

III.

Médaille d'honneur pour un mémoire donnant l'historique des établissements commerçants fondés par les Anglais en Chine et au Japon, depuis la conclusion des derniers traités de commerce de ces pays avec les étrangers.

IV.

Médaille de 1re classe au cultivateur ou propriétaire qui, s'occupant en Alsace de l'élève des moutons, aura, par des croisements avec la race de Champagne ou autre race française analogue, perfectionné la race des moutons du pays sous le rapport de la finesse et de la régularité de la laine, et cela sur un troupeau d'au moins 500 têtes nées dans les bergeries d'Alsace.

V.

Médaille de 1re classe pour un moyen sûr et pratique de remplacer la tournure des rouleaux en cuivre ou en bronze, gravés pour l'impression, de manière à conserver leur ancienne circonférence, sans nuire à la qualité du métal lors de l'application d'une gravure nouvelle.

VI.

Médaille de 1re classe pour des recherches faites en Chine ou au Japon, dans le but de retirer de ces pays des matières premières permettant de réaliser une économie d'au moins 20 °/₀ dans la préparation de certains produits chimiques, tels que : acide tartrique, acide citrique, borax ou acide borique, etc., etc.

VII.

Médaille d'honneur à décerner à des agents consulaires qui, par des renseignements fournis à la Société industrielle, auraient contribué ou contribueraient à établir des relations commerciales nouvelles entre l'Alsace et les pays où ils sont accrédités.

VIII.

Une médaille d'honneur à accorder au planteur d'Algérie qui prouvera qu'il a le premier fourni, pendant une période de trois années consécutives, à une ou plusieurs filatures alsaciennes, des cotons de sa production d'une qualité suivie, et approchant autant que possible, pour la longueur, la force, la finesse et le brillant, des sortes moyennes de Géorgie long.

IX.

Médaille d'honneur à l'auteur d'un mémoire indiquant d'une manière satisfaisante l'influence que la production rapidement croissante de la laine a déjà exercée et devra continuer d'exercer sur l'industrie cotonnière. Indiquer dans ce mémoire dans quelles proportions la production de la laine, surtout de celle de l'Australie, a augmenté dans les dix dernières années; décrire les étoffes légères fabriquées en laine pure, ou en laine mélangée avec soie, fil ou coton; en indiquer approximativement la quantité produite en France, en Angleterre et en Allemagne, et leurs prix de vente sur les principaux marchés de l'Europe.

X[1].

Médaille d'honneur et une somme de 3,000 francs à l'auteur d'un mémoire traitant, sous le point de vue financier et pratique, la question de l'établissement, par actions, d'un canal qui aurait sa prise d'eau dans le Rhin, du côté d'Huningue, par exemple, et qui descendrait vers Strasbourg, en parcourant les départements du Haut et du Bas-Rhin.

XI.

Médaille de 1re classe à une personne ou à une société qui aura introduit et pratiqué la culture de la garance en Algérie.

---

[1] Fondé par M. Georges Steinbach.

XII.

Médaille de 1re classe pour le meilleur travail sur l'utilité pour le commerce et l'industrie de l'Alsace d'un réseau bien complet de transports par eau.

Prix du comité d'histoire et de statistique.

I.

Médaille d'honneur de 1re ou de 2e classe, selon le mérite du travail présenté pour :[1]

L'histoire complète d'une des branches principales de l'industrie du Haut-Rhin, telles que la filature et le tissage du coton ou de la laine, l'impression des étoffes de coton ou de laine, la construction des machines, etc.

II.

La biographie complète d'un ou de plusieurs des principaux inventeurs ou promoteurs des grandes industries du Haut-Rhin.

III.

Des recherches statistiques sur la population ouvrière de Mulhouse, son histoire, sa condition et les moyens de l'améliorer.

IV.

Déterminer, à l'aide de renseignements incontestables, les variations que le prix de la journée de travail a éprouvées depuis un siècle dans le département du Haut-Rhin. Mettre en regard le prix de l'hectolitre de blé, ainsi que celui des objets de première nécessité pendant la même période.

---

[1] Les auteurs pourront traiter une partie seulement de chaque question, ou même fournir simplement des documents utiles à une histoire future.

V.

Une carte du département du Haut-Rhin à l'époque gallo-romaine.

Indiquer les routes, ainsi que les fragments de routes romaines; les villes, les *castra;* les murailles sur les crêtes des Vosges; les colonnes itinéraires; les tumuli celtiques ou gallo-romains; les emplacements où l'on a trouvé des armes, des monnaies, des briques ou tuiles, ou autres objets importants appartenant à l'époque gallo-romaine.

VI.

Une carte des seigneuries féodales existant dans la haute Alsace au commencement du XVIIe siècle.

VII.

Une carte des établissements industriels du département du Haut-Rhin en 1789 et en 1870.

Distinguer par des marques et des couleurs particulières les différentes branches d'industrie établies dans le département du Haut-Rhin, et leur rayon respectif.

Les cartes ci-dessus spécifiées devront être exécutées sur l'échelle de la « Carte du département du Bas-Rhin, indiquant le tracé des voies romaines, etc., par M. le colonel de Morlet. » (Voir la 1re livraison du tome IV du Bulletin de la Société pour la conservation des monuments historiques d'Alsace.)

VIII.

Histoire des voies de communication dans le Haut-Rhin (routes, canaux, chemins de fer). Examen de leur influence sur la prospérité commerciale, industrielle et agricole du département, au point de vue soit de l'entrée, soit de la sortie des matières premières, des marchandises manufacturées, ou des produits agricoles, etc.

IX.

Une histoire des voies de communication en Alsace et de leur influence sur le commerce et l'industrie :

Grandes routes, rivières, canaux, chemins de fer.

Indication sommaire de quelques-uns des chapitres à traiter.

Nomenclature, dates, descriptions, coût, parcours, mouvement, tonnage.

Prix de transport à différentes époques; influence sur le prix des produits, et notamment sur celui du combustible.

Avenir, améliorations à réaliser.

X.

Etude critique énumérant et appréciant les travaux archéologiques, historiques et statistiques faits en Alsace depuis le commencement de ce siècle.

XI.

Evaluer, en monnaies françaises actuelles, les différentes sortes de monnaies usitées en Alsace depuis le XIVe siècle, et en indiquer les rapports avec celles des pays riverains. (On pourra aussi ne traiter qu'une époque particulière ou qu'une partie de l'Alsace.)

XII.

Même travail pour les poids et mesures.

XIII.

Production de documents authentiques ayant trait à l'existence de l'industrie cotonnière en Alsace, du XIIIe au XVIIe siècle.

XIV.

Guide pratique du touriste dans les Vosges.

Faire mention des voies de communication, chemins de fer, routes, chemins et sentiers; indiquer les hôtelleries, lieux d'arrêt

et de gîte, guides et moyens de transport; citer les points de vue pittoresques, les endroits historiques, châteaux, ruines, etc.; donner quelques détails relatifs à la géologie, à la botanique, à l'histoire et à l'archéologie.

Faire suivre ce guide d'une carte bien claire, donnant autant que possible les indications ci-dessus mentionnées, pour des excursions d'une ou de deux journées, ayant pour points de départ les principaux centres du département du Haut-Rhin. Prendre comme modèle le guide du touriste en Suisse, par Bædecker.

Ce guide devra être écrit en langue française.

XV.

Une médaille d'honneur et 100 francs pour une histoire abrégée de la ville de Mulhouse, jusqu'au moment de sa réunion à la France, considérée surtout au point de vue de sa législation, de ses coutumes et des mœurs de ses habitants.

Cette histoire devra être écrite en langue française.

XVI.

Une médaille de 1re ou de 2e classe pour une monographie ou histoire d'une localité quelconque d'Alsace, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours; ou pour un travail historique intéressant, portant sur la totalité ou une partie de notre province; ou pour un ensemble de recherches historiques sur le même objet.

Comité d'utilité publique.

I.

Médaille de 1re ou de 2e classe, suivant le mérite de l'ouvrage envoyé, pour un travail d'au moins 400 problèmes d'arithmétique, à l'usage des écoles primaires et des cours d'adultes dans les villes industrielles.

II.

Médaille d'honneur pour un essai statistique sur l'alimentation de Mulhouse.

III.

Médaille d'honneur pour un travail sur les principales améliorations introduites depuis dix ans dans l'une des classes suivantes (au choix de l'auteur), envisagée au point de vue du sort de la classe ouvrière :

I. Alimentation.
II. Vêtement.
III. Logement et chauffage.
IV. Hygiène générale.
V. Epargne et prévoyance.
VI. Instruction et récréation.

IV.

Prix pour une étude sur les moyens[1] de combattre l'excès de chaleur dans les ateliers à rez-de-chaussée et les ateliers mansardés, des bâtiments à étages, que leur orientation, le développement considérable de la surface vitrée ou l'inclinaison du vitrage exposent plus particulièrement à l'action solaire pendant les mois d'été.

V.

Prix pour un mémoire traitant des perfectionnements apportés pendant les dix dernières années aux engins destinés à combattre les incendies.

VI.

Prix pour un mémoire traitant de la meilleure organisation des

[1] Ce qu'on entend ici par *moyens*, ce serait par exemple un système efficace de ventilation ou un système réfrigérant quelconque, et non pas une modification radicale et coûteuse des ateliers mêmes, dont la température devient presque insupportable pendant les heures de grande chaleur.

services d'incendie dans les établissements industriels, et des précautions à prendre en vue d'éviter ou d'atténuer les risques d'incendie dans les ateliers réputés dangereux.

VII.

Médaille d'honneur pour un mémoire traitant des résultats qui pourraient être amenés dans le Haut-Rhin par l'exploitation, en sociétés par actions, d'industries qui, depuis leur origine, ont été entre les mains des sociétés en nom collectif, et des moyens par lesquels on pourrait remédier à ce que cet état de choses nouveau pourrait peut-être avoir de défectueux à certains points de vue.

VIII.

Médaille d'honneur pour toute exploitation industrielle, société en nom collectif ou société par actions, anonyme ou en commandite, établie postérieurement à 1872, qui aura assuré à ses ouvriers par ses statuts une part de ses bénéfices à consacrer en encouragements à l'épargne, à la prévoyance, à l'assistance ou à toute autre fondation dans leur intérêt.

IX.

Médaille de 1re classe pour un appareil destiné à renouveler promptement l'air dans les étendages servant à oxyder le noir aniline.

Industrie du papier.

I.

Médaille d'honneur, à laquelle sera ajoutée une somme de 4,000 francs[1], pour la production et l'application en France d'une

[1] Prix fondé par MM. de Beurges, Boucher, Richelberger, Gentil, Geoffroy, Kiener frères, Ve Krantz frères, Auguste Krantz, Morel, Société anonyme du Souche, Pinçon, Schwindenhammer, Zuber et Rieder.

pâte blanche, produit de la désagrégation chimique du bois. Le prix de revient de cette pâte à papier devra être tel, qu'elle puisse s'employer pure ou par mélange, et remplacer avantageusement la pâte de chiffon dans les papiers blancs d'écriture ou d'impression de sortes courantes.

II.

Médaille d'honneur pour le meilleur mémoire traitant de la décoloration du chiffon et de son blanchiment.

III.

Une médaille de 1re classe pour le meilleur mémoire sur le collage des papiers.

IV.

Médaille de 1re classe pour un moyen de neutraliser ou de détourner l'électricité qui est souvent nuisible à la fabrication du papier.

V.

Médaille de 1re classe pour un travail statistique sur l'état de l'industrie papetière dans les principaux Etats de l'Europe (France, Angleterre, Allemagne, Italie, Russie, Espagne, Belgique), et dans les Etats-Unis d'Amérique.

Comité des beaux-arts.

I.

Médaille d'honneur pour un travail sur l'utilité pratique du dessin dans ses rapports avec les professions manuelles et les arts et métiers.

II.

Prix pour une histoire spéciale des genres, des formes, des coloris des tissus, qui ont le plus de succès dans l'impression sur

tissus, depuis la naissance de cette industrie à Mulhouse jusqu'à nos jours.

III.

Prix pour une note détaillée sur les genres d'impression en vogue pendant les saisons 1872-73 et 1873-74, et leur usage.

IV.

Prix pour une analyse des meilleures méthodes usitées pour l'enseignement du dessin à Paris, Lyon, Toulouse et dans les écoles d'art créées en Angleterre et en Allemagne pendant les dernières années.

Prix divers.

I.

Médaille d'honneur, de 1re ou de 2e classe, pour une amélioration importante introduite, dans quelque branche que ce soit, de l'industrie manufacturière ou agricole du département du Haut-Rhin.

II.

Médaille d'honneur, de 1re ou de 2e classe, pour l'introduction de quelque nouvelle industrie dans le Haut-Rhin, et pour les meilleurs mémoires sur les industries à améliorer ou à introduire dans le département. S'il s'agit d'une industrie introduite dans le département, elle devra être en activité depuis deux ans au moins.

PROGRAMME DES PRIX

offerts supplémentairement par l'Association pour prévenir les accidents de machines.

Dans la séance générale du 28 juillet 1873, l'*Association pour prévenir les accidents de machines* a décidé que les prix suivants seraient offerts aux inventeurs, supplémentairement à ceux que la Société industrielle a déjà inscrits dans son programme.

I.

SCIES CIRCULAIRES.

Médaille d'argent pour l'invention et l'application d'une disposition propre à prévenir les accidents nombreux auxquels donne lieu l'usage des scies circulaires.

La variété extrême qui existe dans les dimensions et la nature des bois à travailler sur une même scie, est la principale cause des accidents qui se produisent, et elle est le plus grand obstacle à l'adoption d'un appareil simple et pratique qui pourrait les prévenir.

La disposition à chercher et à trouver doit donc se prêter simultanément aux changements, sans gêner l'ouvrier dans son travail, ni exiger une attention ou une adresse particulière.

II.

SCIES CIRCULAIRES.

Médailles d'argent pour une communication développée sur les dispositions qui peuvent exister déjà, ou être en usage, dans le but de prévenir les accidents par les scies circulaires.

Cette note, outre l'explication des appareils, devra donner des tracés cotés permettant de les construire; les prix d'installation; l'indication des genres et des dimensions des bois travaillés; les

différents diamètres des disques des scies; le nombre des scies et le lieu où elles ont pu fonctionner, munies des dispositions préventives dont il s'agit; enfin l'indication des accidents, s'il y en a eu en dépit de l'emploi de la disposition préventive, et l'exposé des circonstances dans lesquelles ils ont eu lieu.

III.

FILATURES DE LAINE.

Médaille d'argent pour l'invention d'une disposition prévenant les accidents qu'occasionnent les peignes circulaires aux machines de préparation dans les filatures de laine.

La disposition dont il s'agit devra avoir fonctionné pendant six mois sur une série complète de machines[1].

Les accidents dus aux peignes circulaires sont très fréquents; ils produisent souvent des blessures qui entraînent la perte des doigts, la mutilation des mains, au point de rendre complètement incapables de travail les ouvrières atteintes; ils ont même quelquefois occasionné la mort.

Un moyen pratique pour éviter ces accidents serait un grand service rendu à la classe ouvrière.

Pour être pratique et efficace, il aurait à remplir les conditions suivantes :

Empêcher l'accès aux peignes pendant que la machine est en marche, tout en laissant les peignes en vue, de manière à permettre d'observer leur état, de voir la marche de la mèche et d'y faire les rattaches.

---

[1] Les machines qui présentent surtout du danger sont les étirages dans lesquels l'écartement entre le cylindre lisse et le rouleau de pression est tel qu'il permet le passage des doigts. Les anciens bobinoirs présentent encore cet inconvénient; dans les nouveaux le danger n'est pas si grand, parce que ces rouleaux ont été rapprochés. La disposition qu'il s'agit de trouver devrait aussi pouvoir s'appliquer à ces anciens bobinoirs, comme à toutes les machines munies de peignes qui présentent du danger pour les ouvriers.

Empêcher l'embrayage involontaire ou accidentel de la machine lorsqu'on l'a arrêtée et que l'on a cessé de faire fonctionner l'appareil préventif, soit pour dégorger un peigne, soit pour y faire quoi que ce soit. (En d'autres termes, on ne devra pas pouvoir embrayer la machine sans que la disposition pour empêcher les accidents de peignes ne soit en place.)

Finalement, la disposition à trouver ne devra en aucune façon entraver la production, et le prix de son établissement devra être assez réduit pour ne pas faire obstacle à la généralisation de son emploi.

IV.

FILATURES DE COTON ET DE LAINE.

Médaille d'argent au directeur de tout établissement qui aura appliqué le nettoyage automatique à 20,000 broches de filature ou à la totalité de ses broches, dans les établissements n'ayant que 10 à 20,000 broches.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 27 AOUT 1873.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS.
Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Compte-rendu de la Chambre de commerce de Colmar. — 2. Plusieurs exemplaires de la Société générale de métallurgie, procédé Ponsard. — 3. Tablettes de l'inventeur et du breveté, par M. Ch. Thirion. — 4. Bulletin de la Société d'agriculture du Var. — 5. Bulletin de la Société d'agriculture de Vaucluse. — 6. Notice sur l'industrie de l'Alsace à l'Exposition de Vienne, par M. Ch. Grad. — 7. *Compendium der Augenheilkunde*, de la part de M. le Dr Goppelsrœder. — 8. *Katechismus der Baumwoll-Spinnerei*, par M. J.-J. Bourcart. — 9. Communication de la Société des fabricants de Mayence. — 10. Bulletin de la

Société d'histoire naturelle de Zurich. — 11. *Der elsässische Bienenzüchter*. — 12. *The Canadian patent office*. — 13. Séance du Reichstag du 20 mai 1873, par M. Engel-Dollfus. — 14. Trois numéros du journal polytechnique allemand. — 15. Discours et distribution des diplômes à l'Ecole de commerce de Lyon. — 16. Deux médailles de l'Association préventive des accidents ; 17. Deux volumes : *Die Krankheiten der Arbeiter*, par M. Engel-Dollfus.

L'ouverture a lieu à 5 1/4 heures, en présence de 28 membres.

Le procès-verbal de la précédente réunion est adopté sans observation.

M. le président communique la liste des objets offerts pendant le mois à la Société, et fait voter les remercîments d'usage, pour procéder ensuite au dépouillement de la

Correspondance.

L'Académie nationale de Reims transmet son programme des concours ouverts pour les années 1874 à 1876.

M. E. Kuhlmann, président du conseil de surveillance de l'Ecole municipale de chimie, annonce que les examens de fin d'année ont eu lieu le 11 août, et ont donné les résultats les plus satisfaisants : trois élèves sur sept ont soutenu des épreuves brillantes, et la moyenne est excellente.

M. Salathé remercie la Société, qui l'a nommé membre honoraire dans la séance de juillet.

MM. Ch. Wacker-Schœn et Salathé annoncent qu'ils acceptent les fonctions de membres de la commission instituée pour décerner le prix fondé par M. Salathé.

M. de la Coux propose à la Société d'expérimenter un produit destiné à prévenir les incrustations dans les chaudières à vapeur. Saisi de cette demande, le comité de mécanique n'a pas cru devoir y répondre favorablement; les eaux de Mulhouse ne donnent pas généralement un dépôt compacte, et un procédé de purification des eaux avant leur introduction dans les générateurs a paru au comité bien plus utile qu'un désincrustant qui n'évite nullement les nettoyages répétés.

M. G. Bufleb, libraire, successeur de M. Emile Perrin, fait hommage à la Société d'une carte-mappemonde.

M. F. Drudin, ancien professeur de l'Ecole de dessin, demande divers numéros des Bulletins concernant la filature. — Renvoi à l'éditeur.

MM. Charles Mieg et Cie, et Dollfus-Mieg et Cie, chargés de désigner parmi leur personnel un ouvrier devant faire partie de la commission pour le prix Salathé, indiquent à cet effet MM. J. Sins et Jean Meyer.

M. Eugène Royer, de Charleville, adresse une demande relative au programme des prix, à laquelle on a répondu.

M. Engel-Dollfus envoie, pour le médailler de la Société, deux spécimens de médailles que l'Association pour prévenir les accidents vient de faire frapper.

En même temps, M. Engel-Dollfus offre un ouvrage intitulé : *Krankheiten der Arbeiter*, en deux volumes.

M. Schneidewind, de Sondershausen, désire des renseignements sur un moteur à gaz Fontaine. — Il n'a pas été possible de satisfaire ce correspondant.

M. Gaspard Zeller, d'Oberbruck, près Massevaux, dépose, à la date du 26 août 1873, un paquet cacheté qui a été inscrit sous le N° 195, et M. Decker, de Mulhouse, le même jour, un pli qui porte le N° 194.

La Société générale de métallurgie, procédés Ponsard, fait parvenir un travail sur les applications du système qu'elle exploite.

Vu l'intérêt de ces notes, M. le président en donne lecture :

L'inventeur se propose d'utiliser les combustibles préalablement transformés en gaz, et d'en tirer le plus grand effet possible, moyennant de l'air chauffé. La première partie du mémoire donne la description des appareils et leur fonctionnement, la seconde les applications des procédés au réchauffage du fer, à la fusion de la fonte, à la fabrication du gaz d'éclairage, aux fours à baryte, et enfin aux chaudières à vapeur. — Renvoi au comité de mécanique et à l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur.

Lecture d'un rapport, présenté au nom du comité de chimie, sur une nouvelle méthode pour doser l'indigotine avec l'hydrosulfite de sodium, par le Dr Fr. Goppelsrœder. Ce procédé, imaginé et décrit par M. A. Muller, est supérieur à ceux connus jusqu'à ce jour, bien qu'il laisse encore à désirer sous certains rapports, et l'assemblée adopte les conclusions du comité demandant l'impression au Bulletin du travail de M. Muller, suivi de l'appréciation du comité de chimie.

Une note sur l'emploi du chlorate de chaux dans la préparation du noir d'aniline, par M. Léon Bloch, a fait l'objet d'essais entrepris par le comité de chimie, et vu leur caractère négatif, l'assemblée décide le dépôt du travail aux archives.

A l'occasion de l'Exposition universelle de Paris en 1867, M. le Dr Penot avait entrepris un long travail sur l'histoire des principales industries de l'Alsace; un grand nombre de chapitres en ont été lus en séance, et M. le président consulte l'assemblée sur l'opportunité de faire paraître au Bulletin une œuvre aussi sérieuse, qui vient d'être achevée par ce collègue dévoué. — Par un vote unanime, l'impression est décidée.

M. le président soumet les premiers éléments qu'il vient de recueillir sur une question toute d'actualité : le budget d'une famille ouvrière; les documents réunis par M. Dollfus, comprennent les cours depuis 1834 des objets de consommation, c'est-à-dire les prix des céréales, du pain, de la viande, des pommes de terre, etc., leurs variations mensuelles, annuelles et décennales, et les moyennes pour de certaines périodes. La plupart des aliments suivent une progression constante dans l'élévation de leurs valeurs vénales; la viande a doublé de prix depuis 1834.

Ces chiffres, puisés aux cotes officielles, donnent l'un des facteurs du problème qui comprend, outre la nourriture, le logement et l'habillement pour lesquels des recherches pareilles restent à entreprendre; et l'on arrivera ainsi à établir la comparaison de ce qu'une famille avait à dépenser à diverses époques pour satisfaire aux trois besoins les plus importants : la nourriture, le vêtement et l'habitation.

Si les objets de première nécessité ont considérablement augmenté de prix, dans quelles proportions s'est élevé pour l'ouvrier le salaire, c'est-à-dire les moyens de se procurer ces biens, et comment s'équilibre la recette et la dépense dans un ménage?

A première vue, la hausse de la main-d'œuvre est sensiblement supérieure au renchérissement de toutes choses, et la difficulté du problème consiste dans l'appréciation d'une foule de besoins qu'a fait naître le changement des mœurs et la marche générale vers plus de bien-être.

Pendant le cours de la séance, M. Auguste Hænsler, présenté comme membre ordinaire par M. Welter, est admis à l'unanimité des votants. — La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 24 SEPTEMBRE 1873.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Rapport de la Commission des finances de la Société française de secours aux blessés. — 2. Esquisse d'un voyage en Roumanie, par M. Xavier Kieffer, d'Altkirch. — 3. Rapport général sur la situation du commerce et de l'industrie de Verviers.— 5. Le N° 82 du *Bulletin du Comité des forges de France.* — 5. Rapport du commerce et de l'industrie du Wurtemberg pour l'année 1872. — 6. Un volume « *Lokwood's Directory of the paper trade*, de New-York. — 7. Deux portraits photographiés de M. D. Kœchlin-Schouch, par sa famille (dont l'un pour le musée du Vieux-Mulhouse). — 8. Une représentation en plâtre de la pierre de la Miotte en 1871, à Belfort. — Quatre brochures : 9. Les monuments d'art détruits à Strasbourg ; 10. De quelques monuments d'art alsaciens conservés à Vienne ; 11. Revue archéologique ; 12. Le chroniqueur Bernard Hertzog et son gendre le poète Jean Fischart, par M. Eugène Müntz. — 13. Du minerai d'antimoine, des mines de Monistrol-d'Allier. — 14. Des échantillons de grenats, zircons, saphirs, hyacinthes et autres pierres mi-fines des sables du Rion, par MM. Eugène et Arthur Engel. — 15. Divers échantillons de silex et terrain de Solutré, près Mâcon. — 16. Cinq volumes : Les époques géologiques de l'Auvergne, par M. Henri Lecoq.

Trente membres prennent part à la réunion, qui ouvre à 5 1/2 heures par la lecture du procès-verbal de la dernière séance.

M. le président fait connaître la liste des dons offerts pendant le mois, et parmi lesquels se trouve un ouvrage en cinq volumes sur l'Auvergne, accompagné d'une lettre de M. Engel-Dollfus, qui recommande cette région aux amateurs de géologie et de beaux sites. — L'assemblée vote les remercîments habituels.

Correspondance.

La famille de M. Mathieu Mieg fait part du décès de son chef, qui vient d'être enlevé à un âge peu avancé, et M. le président, se faisant l'interprète des regrets de la Société, rappelle combien M. Mieg était un membre actif, et combien il a voué de soins à l'œuvre entreprise

en y collaborant comme membre du conseil d'administration et comme trésorier. L'assemblée s'en remet au conseil d'administration pour désigner un membre qui se chargera de présenter une notice nécrologique sur ce regretté collègue.

MM. Kœchlin-Schwartz et Cie désignent, pour faire partie du comité en formation pour statuer sur le prix fondé par M. Salathé, M. Joseph Ruher, régleur de selfacting dans leur établissement.

M. Fritz Geney indique sa nouvelle adresse pour l'envoi du Bulletin.

A l'occasion d'une lettre de la direction de la Société générale de métallurgie, procédés Ponsard, demandant divers Bulletins de la Société, M. le président entretient l'assemblée de la difficulté qu'il y a à se procurer en librairie certains mémoires sur les chaudières, sur la combustion de la houille, sur des conférences de filature, etc., et de l'opportunité qu'il y aurait à faire réimprimer en un volume les travaux les plus importants sur ces sujets, et propose de charger le comité de mécanique du choix des rapports à rééditer. — Adopté.

M. J. Eck remercie la Société, qui vient de lui décerner une médaille en souvenir de son trentième anniversaire d'enseignement à l'Ecole de dessin.

M. Aug. Hænsler remercie la Société de sa nomination de membre ordinaire.

M. Engel-Gros demande l'autorisation de faire paraître dans un journal étranger la traduction du mémoire qu'il a présenté sur les précautions contre les incendies. — Accordé.

Le rédacteur du *Paper Trade Journal*, M. Howard Lockwood, adresse une statistique sur l'industrie du papier aux Etats-Unis. et se pose en candidat à l'un des prix institués par le comité des papiers. — Renvoi à ce comité.

MM. Frères Kœchlin ont déposé, le 28 août 1873, un pli cacheté qui a été inscrit sous le N° 196, et M. le Dr Goppelsrœder, à la date du 24 septembre 1873, une lettre, N° 197, contenant la description de nouveaux procédés de dégommage et de blanchiment simultané des cocons et des frisons de soie.

M. Burgi, auteur de diverses cartes en relief, a envoyé en 1870 un plan du Saint-Gothard dont il propose, moyennant trente francs, l'acquisition à la Société. — Renvoi au comité d'histoire naturelle.

M. Théophile Groshens envoie, de Sainte-Marie-aux-Mines, le projet d'une Société de consommation basé sur le principe de l'association, offrant les avantages des achats en gros, combiné avec les facilités du crédit, limité à une fraction de la valeur des emplettes. — Cette proposition sera examinée par le comité d'utilité publique.

M. Emile Rocheblave, à Vezenobres (Gard) adresse un compteur devant servir au numérotage des filés, et accompagné d'une note descriptive. — Renvoi au comité de mécanique.

Travaux.

Aux termes des conditions arrêtées pour le prix fondé par M. Salathé, la liste des concurrents devrait être close le 1er octobre; comme ces conditions n'ont été rendues publiques que depuis peu de temps, M. le président propose de reporter pour cette année le délai à une époque plus reculée, et la Société adopte la motion de M. Iwan Zuber, fixant au 1er janvier le terme d'inscription des candidats.

L'assemblée, à la demande du comité de mécanique, vote l'acquisition pour la bibliothèque, de deux ouvrages scientifiques : Alcan, *Traité de la filature de la laine;* Reddenbacher, *Sur la construction des machines.*

M. Charles Meunier-Dollfus donne lecture d'un rapport sur les travaux exécutés pendant l'exercice 1872-73 par l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur. Dans son exposé, M. Meunier passe en revue le service ordinaire, comprenant : les visites intérieures et extérieures avec les observations auxquelles ces inspections ont donné lieu, le concours des chauffeurs dont les résultats ont été faussés par quelques irrégularités, et qui sera soumis à l'avenir à une réglementation très sévère; puis le service extraordinaire dans lequel rentrent les essais à l'indicateur de Watt, les essais de chaudières à la presse hydraulique, les essais de rendement des chaudières, et enfin les projets d'installation.

Comme travaux des ingénieurs, M. Meunier relate les expériences comparatives faites sur les rendements obtenus en brûlant le même combustible dans de bonnes chaudières à bouilleurs et réchauffeurs, et dans des chaudières de Cornouailles dépourvues de réchauffeurs; l'examen et la description d'un nouveau foyer construit par M. Ten

Brinck, et enfin une théorie de la répartition du calorique dans le cylindre d'une machine à vapeur à condensation, d'après M. Hirn, et son application à divers systèmes de moteurs, par M. Hallauer. Aucun accident n'est survenu dans les appareils des sociétaires pendant le dernier exercice, bien que l'Association compte près de mille chaudières à vapeur. — Ce rapport, soumis au comité de mécanique, sera inséré au Bulletin.

M. Hallauer présente un travail sur l'influence des enveloppes dans les cylindres de machines à vapeur. A l'une des dernières séances, M. Hallauer avait exposé une nouvelle méthode d'analyse et d'essai des moteurs à vapeur, et l'étude qu'il a faite est une application de cette théorie à un cas particulier bien défini. Pour édifier complètement le lecteur sur la manière de procéder, M. Hallauer répète la série des transformations de la vapeur et la répartition des calories, basées sur les formules de M. Hirn, et déduites d'expériences directes, et dont il avait déjà donné l'explication dans sa précédente étude sur le sujet; il résulte des recherches de M. Hallauer, que les cylindres à enveloppe donnent une consommation de vapeur inférieure de 20 à 23 °/₀ à celle des machines sans enveloppe. — L'examen de cette importante communication est renvoyé au comité de mécanique.

Au nom de ce même comité, M. Camille Schœn présente un rapport sur la question de l'uniformité des dimensions à donner aux vis à filets triangulaires dans la construction des machines; la proposition, étudiée d'abord par M. Steinlen, a paru d'un si grand intérêt pour l'industrie, que le comité n'a pas hésité à demander à la Société son patronage pour provoquer une réunion de fabricants, et chercher des adhérents à un système unique reconnu le plus pratique. — Pour attirer l'attention sur cette question et ouvrir les débats, l'assemblée décide l'impression au Bulletin de la note de M. Steinlen, suivie du mémoire de M. C. Schœn.

M. le Dr Goppelsrœder transmet le résultat d'une analyse faite sur un minerai de plomb (Binnite), faite par M. Trechsel, préparateur du laboratoire de chimie. Cette étude offre d'autant plus d'intérêt, que la substance qui en fait l'objet n'avait pas encore été examinée au point de vue de sa composition, et que la formule chimique trouvée par M. Trechsel donne à ce corps beaucoup d'analogie avec le minerai,

connu sous le nom d'argent rouge arsenical. — Renvoi au comité de chimie.

Pendant le cours de la séance, ont été admis comme membres ordinaires :

MM. Léon Frey, manufacturier à Guebwiller, présenté par M. Th. Schlumberger.

V. Schœllhammer, à Mulhouse, présenté par M. Paul Heilmann.

Ed. Gerber, chimiste à Lœrrach, présenté par M. E. Schultz.

La séance est levée à 7 heures.

SÉANCE DU 29 OCTOBRE 1873.

Président : M. AUG. DOLLFUS. — Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Notice sur le syndicat industriel du Haut-Rhin. — 2. Manuel pratique du dynamomètre indicateur de Watt, par M. A. Thomas. — 3. Le N° 83 du *Bulletin du comité des forges de France.* — 4. Bulletin de la Société industrielle de Lille. — 5. Rapport spécial sur l'immigration en Amérique. — 6. Revue du Portugal et Brésil. — 7° *The Canadian patent office.* — 8. Notice « *Puddling iron by machinery* » par M. William Yates. — 9. Communication de la Société des fabricants de Mayence. — 10. Communication de la Commission des bâtiments de Francfort. — 11. Une brochure sur la protection des marques de fabrique, par M. Noll. — 12. Débris de vases antiques trouvés près Bienne, par M. Weingartner, de Mulhouse. — 13. Echantillon d'une espèce d'éponge, trouvé dans l'Ill, près Benfeld, par M. Zeller.

La réunion commence à 5 1/2 heures, en présence de trente membres environ, par la lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté sans observation.

M. le président énumère les dons offerts à la Société pendant le mois d'octobre, et fait voter les remercîments d'usage ; il appelle ensuite l'attention de la Société sur un travail de bois découpé, d'une exécution parfaite, représentant une réduction du temple protestant de notre ville, et que son auteur M. Kress, soumet à l'appréciation des membres.

Correspondance.

M. E. Giroud, constructeur d'appareils à gaz, à Paris, fait part de l'envoi de douze rhéomètres qui lui ont été demandés pour des essais par la commission du gaz; ces petits régulateurs paraissant présenter des avantages sérieux, seront examinés surtout au point de vue de leur durée et de leur usure.

M. G. Zipélius, comme les années précédentes, demande l'autorisation de disposer pendant l'hiver, pour la Société de lecture qu'il dirige, de l'une des salles du rez-de-chaussée de l'Ecole de dessin; pour éviter la répétition annuelle de sa demande, M. Zipélius prie la Société de lui accorder le local une fois pour toutes, aussi longtemps qu'elle n'y verra pas d'obstacle. — Adopté.

Communication, relative à un piston, dit piston universel Giffard, de la part de MM. Pitoy frères, de Nancy. — Renvoi au comité de mécanique.

M. Edouard Huguenin demande la restitution d'un pli cacheté portant le N° 130, qu'il avait remis le 21 octobre 1867. – Le renvoi a eu lieu.

MM. Léon Frey, E. Gerber et Schœllhammer, remercient la Société de leurs nominations comme membres ordinaires.

M. Emile Rocheblave, à Vezenobres (Gard), prie la Société d'expédier au constructeur de Paris qu'il désigne, l'appareil compteur numéroteur de filés, qu'il a soumis le mois dernier à l'examen de la Société.

Au nom du comité d'utilité publique, son secrétaire, M. Engel-Dollfus, émet une opinion favorable sur le système des ventes à crédit par abonnement, préconisé par un correspondant de la Société, tout en déclarant que ces sortes d'affaires ont un caractère entièrement privé, et que leur réussite dépend du mérite de l'homme qui les dirige.

M. Engel-Dollfus ajoute que dans sa dernière réunion, le comité d'utilité publique a émis un vœu pressant pour la reconstitution de la commission des accidents, et qu'il se montre tout disposé à venir en aide à ceux des membres de la Société qui voudraient prendre l'initiative de la remise en vigueur d'une institution qui a fonctionné si utilement jusqu'en 1870. S'associant au désir du comité d'utilité

publique, M. le président fait valoir quelques considérations en faveur de cette œuvre; d'abord, le nombre décroissant des différends soumis aux tribunaux pendant la période où la commission a fonctionné, puis le caractère de conciliation que l'on s'efforçait de maintenir jusqu'aux limites extrêmes dans les discussions entre patrons et ouvriers auxquelles donnaient lieu les accidents, et enfin la compétence sérieuse des membres, tous gens du métier, et plus capables que des experts nommés par les tribunaux, de découvrir la vérité et de faire la part des responsabilités. Si l'on tient compte encore de la prochaine mise en vigueur en Alsace-Lorraine de lois nouvelles sur l'industrie, et dont les dispositions ont paru assez sévères aux intéressés pour les déterminer à s'en garantir moyennant le concours de Compagnies d'assurances qui se sont établies en vue du nouvel état de choses, on comprendra combien la commission des accidents répondait à des besoins reconnus, et les signalés services qu'elle pourrait rendre, si l'on parvenait à la réorganiser.

Quant à la question des assurances contre les accidents, moyennant des Compagnies mutuelles ou à primes, le comité d'utilité publique ne se trouve pas encore suffisamment renseigné sur les mérites et le fonctionnement du système, pour émettre un avis quelconque.

M. le docteur Goppelsrœder, au nom de M. Mühlhauser, dépose un pli cacheté N° 198, 4 octobre 1873, qui contient la description de procédés relatifs à la préparation de produits d'indigo.

M. Howard Lockwood, directeur du *Paper trade Journal*, demande communication des documents concernant le papier et dont pourrait disposer la Société, et offre, en échange, des ouvrages américains traitant ce sujet. — Renvoi au comité des papiers.

M. Muller, de Bischwiller, demande un exemplaire du Bulletin contenant un rapport sur l'indigotine, récemment soumis à la Société.

Au nom du comité du Cercle mulhousien, qui organise une conférence pour le 3 novembre, MM. Paul Heilmann, G. Schæffer et Heller demandent à la Société de disposer pour l'occasion, du grand globe terrestre qu'elle possède. — Accordé.

M. William Yates, de Londres, en annonçant une brochure sur le puddlage mécanique du fer, demande à concourir pour le N° 55 des prix divers.

Travaux.

Le comité de chimie demande l'impression du travail de M. Trechsel, « Analyse d'un échantillon de binnite », qui sera complétée par une note sur ce minerai. — Adopté.

L'assemblée, conformément au vœu du comité de mécanique, décide l'insertion au Bulletin du travail de M. Hallauer : « Etude sur la répartition du calorique par coup de piston dans le cylindre d'une machine à vapeur », et autorise un tirage spécial de cent exemplaires dudit mémoire.

Pour donner de la publicité au projet d'unification des pas de vis à filets triangulaires, dans les ateliers de constructions mécaniques, l'assemblée, sur la proposition du comité de mécanique, autorise également un tirage à part de cinq cents exemplaires de la note de M. Steinlen sur ce sujet, suivie du rapport de M. Camille Schœn.

D'après l'avis du comité d'histoire naturelle, l'assemblée vote l'acquisition, moyennant trente francs, du massif en relief du Saint-Gothard, construit par M. Burgi, auteur de divers travaux de ce genre très appréciés.

A la prière de M. le docteur Goppelsrœder, professeur à l'Ecole municipale de chimie, le conseil d'administration et le comité de chimie auront à étudier un règlement applicable aux élèves du laboratoire, et leur permettant d'utiliser, pour leurs études, les publications et ouvrages de chimie de la Bibliothèque.

M. le président donne lecture d'une lettre de M. G. Risler, de Cernay, annonçant qu'il a apporté divers perfectionnements à la machine de son invention, dite *épurateur*, et engageant le comité de mécanique à donner son avis sur ce nouvel appareil. — Renvoi audit comité.

Communication du rapport de M. F.-G. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines : « Sur le service des visites et sur les recherches en vue d'amoindrir les chances de danger. » Il résulte de relevés statistiques dressés par M. Heller, que le nombre des accidents décroît d'une manière sensible, et qu'on peut espérer atteindre, avec de la persévérance, à des résultats plus satisfaisants encore. Pendant l'exercice 1872-1873, les études de M. Heller ont porté

sur les nettoyeurs de chariot et porte-cylindre dans les métiers à filer, sur les treuils et monte-charges, sur les scies circulaires et sur diverses communications faites par les membres de l'Association. — L'impression est votée.

M. Charles Meunier-Dollfus, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, donne connaissance de notes qu'il a prises à l'Exposition de Vienne sur les générateurs à vapeur et sur les machines s'y rattachant. Il passe en revue les divers systèmes en fonction à Vienne et exposés dans la galerie des machines, et appuie dans son examen sur les dispositions les plus nouvelles et les mieux étudiées, adoptées par les constructeurs, telles qu'une chaudière à trois tubes d'après le système de Fairbairn, une chaudière à foyer intérieur et à réchauffeur de MM. Sulzer frères, une chaudière à foyer intérieur, tubulaire et amovible de la Société centrale de constructions à Pantin, les locomobiles des mêmes constructeurs, les chaudières de G. Sigl, munies d'une grille particulière, et un grand nombre d'autres appareils. — Cette communication, déjà examinée en partie par le comité de mécanique, lui sera renvoyée, et sera insérée ensuite au Bulletin.

M. le président donne lecture de divers extraits d'une conférence faite récemment en Angleterre sur l'hygiène des écoles d'enfants; la Société a déjà été saisie de la question des bancs d'écoles, il y a quelques années, et prête toute son attention à ce sujet, qui comprend la meilleure répartition de la lumière dans les salles, la position la plus appropriée qu'il faut faire prendre aux enfants pour éviter la myopie, une disposition raisonnée des bancs d'écoles, visant à remplir les conditions voulues pour le développement corporel des enfants, pour présenter des proportions convenables à la lecture, à l'écriture, au repos, et enfin ne dépassant pas un prix de revient que les budgets des écoles puissent atteindre.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de chimie

Séance extraordinaire du 21 mai 1873.

La séance est ouverte à 6 heures. — Douze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

Le comité adopte la rédaction suivante proposée par M. Camille Kœchlin pour le prix relatif au rouge d'Andrinople :

« Médaille de première classe pour la théorie de la fabrication du rouge d'Andrinople. L'auteur devra indiquer la modification que subit l'huile en passant à l'état de mordant organique, et donner par conséquent l'analyse comparative de l'huile qui a servi à l'huilage, et de la même huile extraite du tissu après les opérations de l'huilage. »

Le prix n° 15 recevra des développements à rédiger par M. Camille Kœchlin.

M. Brandt propose de modifier comme suit le prix n° 24 :

«Médaille d'honneur pour un noir d'aniline, pouvant être imprimé sous des couleurs fixées à l'albumine, et pouvant subir toutes les opérations de l'avivage des couleurs garance d'application. »

M. Brandt promet de fournir la rédaction complète du prix pour la prochaine séance de la Société industrielle.

La rédaction du prix n° 27 sera modifiée par M. Camille Kœchlin.

M. Gustave Schæffer donne lecture des développements qu'il propose d'ajouter à l'énoncé du prix n° 37. — La rédaction de M. Schæffer est adoptée par le comité.

M. Jules Meyer propose de décerner une médaille de première classe pour le meilleur système de cuves servant à teindre les tissus au large. — Cette proposition est adoptée par le comité.

M. Brandt enverra pour la séance de la Société la rédaction d'un prix relatif à la purpurine.

M. Camille Kœchlin propose un prix nouveau dont voici l'énoncé :

« Médaille d'honneur pour la préparation du vermillon sur tissus de coton. » — Adopté par le comité.

M. Jules Meyer enverra la rédaction d'un nouveau prix relatif à un succédané de la terre de pipe.

M. Jean Meyer propose le prix suivant, dont la rédaction est adoptée par le comité :

« Médaille d'honneur pour un bleu analogue au bleu d'outremer comme nuance et solidité, fixé sur tissus de coton par un procédé chimique, sans l'aide de l'albumine ou d'un autre épaississant, produisant l'adhésion par coagulation. Le procédé de fabrication de ce bleu sur tissus devra être assez pratique et bon marché pour permettre son emploi en industrie. »

Le comité adopte le prix suivant, proposé par M. Horace Kœchlin :

« Médaille d'honneur pour la production de l'acide carminique par synthèse. Le prix de cette matière colorante devra être assez peu élevé pour en permettre l'application à l'industrie. »

Le comité adopte également le prix suivant, proposé par M. Horace Kœchlin :

« Médaille d'honneur pour l'introduction dans l'industrie de l'orcéine synthétique. Son prix devra être inférieur à celui des extraits d'orseille du commerce. MM. Vogt et A. Henninger ont préparé au moyen du toluène l'orcéine artificielle. (Voir le *Bulletin de la Société chimique de Paris*, tome XVII, page 541, juin 1872.) »

M. le Dr Goppelsrœder donne lecture du rapport qu'il a été chargé de faire sur une note de M. Gustave Engel, traitant d'un nouveau procédé de dosage des matières grasses dans les savons. Le comité propose d'adresser à M. Engel la copie du travail de M. Goppelsrœder, et de déposer aux archives la communication de M. Engel et le rapport auquel elle a donné lieu.

M. Goppelsrœder communique au comité le résultat de l'analyse d'un sel de zinc qui s'est déposé au pôle négatif d'une pile Leclanché, chargée au sel ammoniac. Ce sel, dont la formule ($Az^2H^6ZnCl^2$) est analogue à celle du *Mercurammoniumchlorid* ($Az^2H^6HgCl^2$), contient en outre une molécule d'eau de cristallisation. — Le comité demande l'impression de ce travail que M. Goppelsrœder a fait en collaboration d'un de ses élèves, M. Lauth, de Strasbourg.

M. Goppelsrœder communique ensuite de nouvelles recherches sur le morin et la maclurine du bois de Cuba, sur les difficultés que pré-

sente leur séparation et sur la solubilité de certaines laques métalliques dans les alcools supérieurs de la série $C^nH^{2n}+{}^2O$. Il offre, à cette occasion, à la collection Dollfus-Ausset un flacon contenant une solution alcoolique, acidulée par l'acide chlorhydrique, de la combinaison de morin avec alumine, dissolution qui présente une très belle florescence verte.

M. Goppelsrœder présente ensuite un échantillon du nouveau bleu de Bœttger, et en indique les principales propriétés chimiques. Ce corps, préparé par la réaction du ferrocyanure de potassium sur une solution d'antimoine dans l'eau régale, ne possède nullement l'éclat du bleu d'outremer qu'on a voulu lui attribuer. M. Brandt émet l'opinion que c'est l'acide chlorhydrique seul qui produit ce bleu, et que l'antimoine n'y est pour rien.

Après avoir soumis au comité un échantillon d'un succédané du beurre de vache, fabriqué à Paris sous le nom de margarine Mouriès, et dont M. Burkhardt, de Bâle, l'avait chargé de faire l'examen, M. Goppelsrœder présente enfin au comité quelques échantillons de soie, traités par une nouvelle méthode dont la description se trouve indiquée dans un pli cacheté, récemment déposé à la Société industrielle. Ce procédé, destiné à remplacer la putréfaction des cocons, fournit une soie très brillante, forte et blanche.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 11 juin 1873.

La séance est ouverte à 6 heures. — Treize membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté avec une légère modification.

M. Schneider donne lecture du prix nouveau proposé par M. Jules Meyer pour un succédané de la terre de pipe. Le comité adopte la rédaction de M. Meyer, en abaissant toutefois la valeur du prix à une médaille de seconde classe.

M. Rosenstiehl donne lecture d'une note de M. Charles Lauth, traitant du noir d'aniline. A cette occasion, M. Brandt appelle l'attention des membres du comité sur l'absence du chlore dans ce nouveau noir qui paraît résulter de l'oxydation du sel d'aniline. D'après M. Camille

Kœchlin, l'absence du chlore n'a rien qui doive étonner, puisque ce métalloïde, selon lui, ne fait pas partie constitutive du noir d'aniline proprement dit, mais d'une substance étrangère qui l'accompagne dans sa production. M. Rosensthiel, en résumant la discussion, fait observer qu'on possède actuellement trois procédés différents pour fabriquer le noir d'aniline, et que les noirs obtenus par ces divers procédés présentent des propriétés et des compositions différentes.

M. Goppelsrœder annonce qu'il fera préparer ces divers noirs d'aniline par les élèves de l'Ecole de chimie, et qu'il en étudiera les propriétés et la composition. Cette proposition est accueillie avec satisfaction par le comité, qui en remercie vivement l'auteur. — L'impression du travail de M. Lauth est votée par le comité.

M. Rosenstiehl donne lecture d'une note de M. Léon Bloch sur le noir d'aniline. Il résulte de ce travail que la présence du chlorure ammonique, ajouté à la couleur, empêche le chlorure de calcium de produire un coulage, et, en second lieu, que la concentration du chlorure de chaux commercial, au tiers de son volume, donne le moyen d'obtenir un chlorate de chaux avantageux comme prix de revient. L'examen de cette note est confié à M. Albert Scheurer, de Thann.

MM. d'Andiran et Wegelin adressent un échantillon de noix d'anarcardium, et demandent si ce produit, grâce à sa richesse en tannin, ne pourrait pas être utilisé dans l'impression en noir sur coton. — M. Gustave Schæffer veut bien se charger de l'examen de ce produit.

Une lettre de M. le Dr Goppelsrœder signale à l'attention de la Société industrielle un nouveau produit commercial, mis en vente par la maison Pellerin fils et Ce à Paris, sous le nom de margarine Mouriès. Cette substance qui, d'après les avis favorables de MM. Boudet, Poggiale et Boussingault, constitue une excellente graisse de ménage, pouvant remplacer avec avantage le beurre dans la cuisine ordinaire, est particulièrement précieuse pour la marine, en raison de la facilité avec laquelle elle se conserve très longtemps sans rancir. — Le comité propose de remercier M. Goppelsrœder pour cette intéressante communication.

M. Meunier-Dollfus, qui s'occupe de la question des enregistreurs de température, annonce que M. J. Salleron, fabricant d'instruments de physique à Paris, a construit plusieurs appareils, transmettant à

distance les observations thermométriques, fonctionnant par la dilatation de l'air. Il donne lecture d'une lettre de M. Salleron, contenant la description et le dessin d'un appareil dans lequel se trouve évité l'inconvénient qui a été reproché au thermomètre à air de MM. Besson frères. — A la suite de cette communication, le comité prie M. de Coninck de prendre connaissance de la lettre de M. Salleron et d'en tenir compte dans la rédaction de son rapport, qu'il voudra bien soumettre encore une fois au comité avant l'impression.

M. Witz annonce qu'en faisant entrer dans les cuves de blanchiment non point de l'eau fraîche, mais les vieux bouillons conservés à cet usage, il est parvenu à éviter jusqu'aux moindres traces des taches de rouille. Il pense que cet effet doit sans doute être attribué à cette circonstance, que les bouillons ont été complètement privés d'air par l'ébullition.

Le comité remercie M. Witz pour l'indication d'un moyen aussi pratique d'éviter un inconvénient extrêmement grave dans le blanchiment.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 9 juillet 1873.

La séance est ouverte à 6 heures. — Onze membres sont présents.

Le procès-verbal de la précédente réunion est lu et adopté, après une légère rectification.

M. Goppelsrœder annonce qu'il a l'intention d'entreprendre, en collaboration avec son préparateur et les élèves les plus avancés de son laboratoire, un travail ayant pour but d'examiner les méthodes employées jusqu'à présent pour reconnaître la nature et la pureté des matières colorantes soit libres, soit fixées sur les fibres textiles, et de trouver une marche systématique pour l'analyse spéciale des différentes substances colorantes. Il prie par conséquent les membres de la Société industrielle de vouloir bien lui fournir, comme point de départ, une série de colorants purs, soit libres, soit fixés sur les fibres. M. Goppelsrœder accepterait également avec reconnaissance des échantillons de tissus teints ou imprimés, avec l'indication des mordants et colorants qui ont servi à les préparer. Ces échantillons lui serviraient

à compléter la collection qui est indispensable pour l'enseignement donné à l'Ecole de chimie. Le comité de chimie se met entièrement à la disposition de M. Goppelsrœder. et s'empressera de lui fournir soit des échantillons de matières colorantes fixées sur tissus, soit les matières premières et renseignements quelconques qu'il voudra bien lui demander dans le cours de ses laborieuses recherches.

MM. Gros, Roman, Marozeau et Cᵉ, à Wesserling, soumettent à l'appréciation de la Société industrielle un appareil automoteur servant à guider et à élargir les tissus. Le comité de chimie, chargé de l'examen de cette machine, en demande la description et le dessin avec l'indication du genre de travail auquel elle est applicable. De plus, comme les avis sont très partagés, il attendra, pour faire son rapport, qu'il ait eu l'occasion de voir fonctionner à Mulhouse quelques-unes de ces machines.

Une lettre de M. J.-G. Gros signale comme très dangereux l'emploi, comme huile de graissage, d'un produit offert sous le nom de *Amerikanisches magnetisches Fluidium*, et qui, d'après les analyses de M. Goppelsrœder, ne consiste qu'en une solution de 19 °/₀ de colophane dans 81 °/₀ de térébenthine. Le comité de chimie passe à l'ordre du jour sur cette communication, par la raison que le procès-verbal de la Société industrielle a mis suffisamment en relief le danger signalé plus haut. On préviendra toutefois M. Gros que, d'après tous les renseignements recueillis par le comité, le produit en question n'est pas offert comme huile de graissage.

M. Léon Bloch adresse une nouvelle rédaction de son travail sur le noir d'aniline, qui est remise au rapporteur, M. Albert Scheurer.

M. A. Muller, ancien élève du laboratoire de chimie de Mulhouse, adresse la description d'une nouvelle manière d'obtenir le titrage des indigos par l'emploi de l'hyposulfite de soude. M. le Dʳ Goppelsrœder veut bien se charger de l'examen de cette communication.

M. Albert Scheurer donne lecture d'une note sur un procédé nouveau de teinture et d'impression au moyen de l'indigo, par MM. P. Schützenberger et F. de Lalande. Un membre du comité fait observer que ce travail a déjà été publié au *Moniteur scientifique* et dans le *Bulletin de la Société chimique;* néanmoins comme cette notice présente un sérieux intérêt pour un très grand nombre de lec-

teurs du Bulletin, le comité n'hésite pas à déroger à ses habitudes en demandant l'impression de cette communication, qui sera accompagnée de nouveaux échantillons de tissus offerts par M. Albert Scheurer, de Thann.

Le comité, après avoir examiné deux exemplaires du journal *La Nature*, propose d'accepter l'échange de cette publication contre les Bulletins de la Société.

M. Albert Scheurer annonce qu'en traitant le chlorate d'aniline par l'acide chlorhydrique, il a obtenu un abondant précipité vert qui, après dessiccation, cède à l'alcool un corps jaune d'ocre dont la composition paraît variable. Le résidu est un corps vert insoluble dans tous les réactifs, excepté l'acide sulfurique concentré, qui le dissout en bleu intense. L'eau le précipite intact de cette solution. M. Scheurer présente au comité des échantillons du corps vert et du corps jaune; ce dernier toutefois est souillé d'impuretés provenant de ce que l'aniline employée renfermait une certaine proportion de toluidine. L'obtention de ces deux corps dans les conditions mêmes où le noir d'aniline prend naissance, vient à l'appui des conditions du travail que M. Brandt a publié il y a quelque mois dans les Bulletins de la Société industrielle, et qui attribue au noir d'aniline la nature d'un mélange d'au moins deux éléments.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 13 août 1873.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures. — Douze membres sont présents.

Le secrétaire donne lecture d'une lettre de MM. Gros, Roman, Marozeau et C°, répondant à une demande de renseignements que leur avait adressée le comité de chimie, au sujet d'une machine à élargir les tissus, fonctionnant dans leur établissement. MM. Gros, Roman, Marozeau se déclarent prêts à donner au comité toutes les explications verbales qu'il désirera.

M. Eugène Dollfus annonce qu'une pareille machine vient d'être installée chez MM. Dollfus-Mieg et C°, et propose de présenter un

rapport à ce sujet. M. Schæffer, sur sa demande, est adjoint à M. Dollfus.

Le secrétaire rappelle que le comité a été chargé par la Société industrielle du soin d'examiner s'il convient de faire paraître dans les Bulletins le travail de M. Schützenberger, relatif à la fixation de l'indigo sur tissus au moyen de l'hyposulfite de soude. Tout en appréciant hautement la valeur de cette découverte, le comité croit devoir ne pas déroger aux traditions de la Société, en votant l'impression dans le Bulletin d'un travail déjà publié. Seulement M. Albert Scheurer sera prié de faire un rapport exposant le procédé et les résultats obtenus par lui. Ce travail, dont le seul but sera de mettre les lecteurs du Bulletin au courant de l'état actuel de la question, ne devra engager en rien la responsabilité du rapportenr ni du comité, en ce qui concerne l'avenir industriel du procédé, son application étant de date trop récente pour permettre de porter un jugement définitif.

Répondant à quelques réclamations de membres du comité, le secrétaire promet de demander que les procès-verbaux soient publiés dans un délai plus court après les séances dont ils rendent compte.

Lecture d'un rapport de M. Albert Scheurer sur une note de M. Bloch, relative à l'emploi du chlorate de calcium pour la composition du noir d'aniline. M. Scheurer ne considère pas ce procédé comme plus économique que ceux adoptés jusqu'à présent, et signale en outre les accidents auxquels il peut donner lieu. — Ce rapport sera envoyé à M. Bloch.

M. Mœglen, de Cernay, inventeur d'une machine à imprimer sur laquelle le comité a déjà prononcé un jugement défavorable, demande par lettre des secours au comité. — M. Witz se charge de prendre des informations sur la situation de M. Mœglen.

M. le Dr Goppelsrœder donne lecture de son rapport sur une méthode de dosage de l'indigotine, présentée par M. Muller. Le rapporteur expose avec détail ses expériences, et conclut en déclarant qu'il considère ce procédé comme dépassant en exactitude toutes les méthodes usitées jusqu'à présent. — Le comité vote l'impression de ce rapport et du travail de M. Muller.

M. de Coninck lit une note additionnelle complétant le rapport présenté par lui sur l'appareil indicateur de température de M. Besson.

M. Meunier-Dollfus se charge de prendre des informations sur les appareils analogues que construit M. Salleron, et de présenter au comité un rapport à ce sujet.

La séance est levée à 7 heures.

Séance du 8 octobre 1873.

La séance est ouverte à 6 heures. — Seize membres sont présents,

Le procès-verbal de la séance du 13 août, rédigé par M. de Coninck. est lu et adopté.

M. le secrétaire donne lecture de la lettre qui lui a été adressée par un membre de la Société industrielle chargé de recueillir des renseignements sur la position de M. Mœglen, de Cernay. Le comité propose de passer à l'ordre du jour sur la demande de secours que M. Mœglen avait adressée à la Société industrielle.

M. Goppelsrœder présente au nom de M. Trechsel, préparateur au laboratoire municipal de chimie industrielle, l'analyse quantitative d'un minéral peu connu, désigné sous les noms de *binnite* ou de *dufrénoysite*. Ce minéral, qui se trouve dans les collections de la Société industrielle, correspond à l'argent rouge arsénical, dans lequel l'argent est remplacé par le plomb. Le comité, après avoir entendu la lecture de cet intéressant travail, en vote l'impression dans les Bulletins, en priant toutefois M. Trechsel de vouloir bien compléter son analyse par l'indication des principaux caractères minéralogiques de la binnite.

Une lettre de M. Goppelsrœder invite les membres du comité de chimie à venir examiner dans son laboratoire une collection de cocons et de frisons ds soie dégommès et blanchis par un nouveau procédé dont la description se trouve contenue dans un pli cacheté déposé à la Société industrielle, le 30 avril 1873.

M. Gustave Schœffer, chargé, en collaboration avec M. Emile Schultz, de l'examen d'une note de M. Th. Schlumberger, relative à l'emploi des cylindres en fonte cuivrée pour l'impression des étoffes, donne lecture d'une série de renseignements qu'il a pu se procurer sur cette question auprès de plusieurs personnes très compétentes de l'Angleterre et de l'Allemagne. Le comité, reconnaissant la grande utilité qu'il y

aurait à publier dans les Bulletins les nombreux efforts tentés par M. Schlumberger, pour arriver à la solution pratique d'un problème aussi important que difficile, propose de demander à M. Schlumberger la description de son procédé. Cette communicotion serait insérée dans les Bulletins, suivie d'un rapport dont la rédaction est confiée à M. G. Schæffer.

M. G. Schæffer, chargé d'examiner un échantillon de noix d'Anacardium, adressé par MM. d'Andiran et Wegelin, annonce que ce produit, grâce à sa faible teneur en tannin et à sa richesse en matière oléagineuse. ne présente aucun intérêt pour l'industrie de la teinture et de l'impression. Le résultat de cet examen sera communiqué à MM. d'Andiran et Wegelin.

M. Goppelsrœder demande la communication du travail de M. Jules Roth, sur l'essai des huiles, dont il est chargé de rendre compte. On priera M. Jules Roth d'envoyer son travail au rapporteur.

M. le secrétaire rappelle l'attention des membres du comité sur une note publiée dans les comptes-rendus de l'Académie des sciences (tome LXXVII, page 707), par MM. Mathieu et Urbain, et traitant du rôle des gaz dans la coagulation de l'albumine. Il résulte de cet important travail, exécuté au laboratoire de l'Ecole centrale, que lorsqu'on extrait complètement les gaz dissous dans le sérum du sang, on obtient un liquide albumineux qui ne se coagule plus, même à la température de 100 degrés. La machine pneumatique à mercure permet d'extraire de l'albumine non-seulement les gaz, mais encore les sels volatils, tels que carbonate et sulfhydrate d'ammoniaque, qu'elle renferme. L'extraction des gaz la rend incoagulable par la chaleur; la disparition des sels volatils la convertit en une substance analogue à la globuline.

100^{cc} d'albumine de l'œuf contiennent de 55 à 84^{cc} d'acide carbonique, de 1,6 à 2,8^{cc} d'oxygène, et de 3 à 5^{cc} d'azote.

L'albumine privée de ses gaz est incoagulable, même à 100 degrés; mais elle est précipitée par l'alcool, les acides et les sels métalliques, comme l'albumine normale. On peut rendre de l'oxygène et de l'azote à cette albumine transformée, sans qu'elle redevienne coagulable; mais elle recouvre cette propriété si on lui restitue l'acide carbonique qu'elle a perdu. L'acide carbonique est donc la cause de la coagulation de l'albumine par la chaleur. L'acide carbonique entre dans la

constitution du coagulum, car si on traite l'albumine coagulée par un acide fixe (acide tartrique, par exemple), elle dégage de 60 à 80^{cc} d'acide carbonique par 100 grammes d'albumine.

L'albumine coagulée peut être transformée en albumine soluble et coagulable, si on la fait digérer en vase clos, à une douce température, avec une solution ammoniacale jusqu'a dissolution complète, et si on sonmet ensuite le liquide à l'évaporation pour éliminer l'ammoniaque en excès et le sel ammoniacal qui a pris naissance. L'albumine privée de sels volatils, se convertit en globuline. La solution de globuline, traitée par un courant d'acide carbonique, devient coagulable à 70 degrés environ. Une solution de globuline, additionnée d'un peu de carbonate d'ammoniaque, reprend les propriétés caractéristiques de l'albumine.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 19 août 1873.

La séance est ouverte à 5 3/4 heures. — Dix membres sont présents.

Le procès-verbal de la séance du 24 juin est lu et adopté.

Le comité approuve l'échange du Bulletin contre le journal *La Nature*.

M. Neddermann adresse un produit devant empêcher les incrustations dans les chaudières à vapeur. Beaucoup d'essais de ce genre ont amené le comité à rejeter ces moyens et à chercher la solution de cette question, pour les eaux de Mulhouse au moins, dans des procédés consistant à précipiter les sels nuisibles avant l'alimentation de l'eau dans la chaudière. La Société industrielle a institué un prix afin d'encourager les inventeurs dans cette voie.

On distribue aux membres du comité les procès-verbaux d'une réunion d'ingénieurs allemands, dans laquelle ont été arrêtés les

dimensions-types à admettre pour les tuyaux en fonte, tels que longueur, diamètre des brides, nombres et diamètres des boulons d'assemblage, longueur des coudes, etc. Un tableau réunissant toutes ces dimensions, est joint aux procès-verbaux.

M. Steinlen communique une note avec tableaux comparatifs des dimensions principales adoptées pour les diamètres des boulons et vis à filets triangulaires. Il indique les avantages des dimensions adoptées par la maison Ducommun.

M. Steinlen signale l'utilité qu'il y aurait de provoquer une réunion des constructeurs de machines pour discuter l'opportunité d'adopter d'un commun accord un système uniforme et ayant surtout l'avantage d'avoir des mesures métriques et des dimensions de fer courantes. Il est décidé qu'une commission sera nommée pour discuter cette utilité, et provoquer ensuite une réunion générale des constructeurs de notre rayon. Sont désignés pour faire partie de cette commission : MM. G. Ziegler, Frauger, Steinlen, Ernest Zuber, Th. Schlumberger, Grosseteste et C. Schœn.

La séance est levée à 7 heures.

Séance du 16 septembre 1873.

La séance est ouverte à 5 3/4 heures.— Quinze membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est adopté sans observations.

M. Auguste Dollfus soumet au comité un certain nombre d'ouvrages envoyés en communication, et parmi lesquels il est fait choix d'une traduction française d'un ouvrage de Redtenbacher sur la construction des machines, et d'un autre d'Alcan, sur la filature de laine peignée, lesquels seront achetés pour la bibliothèque.

Le secrétaire soumet au comité un intéressant traité de M. le Dr Hirt, intitulé : *Die Krankeiten der Arbeiter*, dont M. Engel-Dollfus a fait hommage à la Société. On y trouve une analyse sérieuse des effets produits sur la santé des ouvriers par un grand nombre d'industries, et entre autres par le travail du coton. Après avoir passé par les mains des membres du comité que ces questions intéressent particulièrement, l'ouvrage de M. Hirt sera renvoyé à une commission d'hygiène qui aura à s'occuper des conclusions pratiques à en tirer.

Une note sur les procédés et les applications des procédés Ponsard, lue à la dernière séance mensuelle de la Société, est renvoyée à une commission chargée d'en suivre l'application particulièrement aux chaudières à vapeur. Il s'agit de se rendre compte des améliorations de rendement des générateurs qui peuvent résulter de la transformation préalable des combustibles en gaz, et de leur combustion au moyen d'air réchauffé par son contact avec la fumée dans les appareils récupérateurs de Ponsard. Sont désignés pour faire partie de la commission : MM. Bohn, Meunier, Breitmeyer, G. Dollfus, Ernest Zuber.

M. Schœn donne lecture d'un rapport présenté au nom de la commission qui avait été chargée dans la dernière réunion d'examiner la proposition de M. Steinlen tendant à l'adoption de types uniformes pour les vis. Il conclut en reconnaissant toute l'utilité et l'opportunité d'une entente à cet égard, et propose au comité de demander à la Société son appui et son patronage pour faire prévaloir l'idée d'unification. A cet effet une commission se chargerait de convoquer les intéressés du voisinage et de faire de la propagande. — Le comité approuve ces conclusions, et demande l'impression au Bulletin du rapport de M. Schœn et du travail de M. Steinlen, qui servira de point de départ aux discussions ultérieures.

M. Meunier donne connaissance au comité du résultat du coucours des chauffeurs. Ces résultats sont malheureusement négatifs cette année. Par suite de diverses circonstances, il n'a pas été possible d'accorder aux résultats du concours une confiance suffisante pour proposer des prix à décerner. — Le comité, tout en regrettant ce qui est arrivé, décide que dans ces conditions le concours doit être annulé, et que les maisons dont les chauffeurs ont concouru, en seront avisées. Les chauffeurs admis au concours cette année, pourront se représenter dans un an.

Pour parer dans la mesure du possible au retour d'un pareil désagrément, M. Meunier propose un règlement du concours, destiné à prévenir toutes les causes d'erreur ou de fraude. Ce règlement sera complété, s'il y a lieu, par la commission du concours qui sera désignée en 1874.

M. Meunier donne encore communication au comité de quelques

passages de son rapport sur les travaux de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur durant l'exercice 1872/73. Il s'étend en particulier sur les données d'un tableau résumant les divers essais de chaudières entrepris par l'Association depuis sa fondation, et desquelles ressortent des différences de rendement considérables d'une chaudière à une autre, suivant le système de construction et le mode de chauffage adoptés.

M. Gœrig donne lecture d'une note dans laquelle il développe quelques observations qui lui ont été suggérées par la lecture du dernier rapport de MM. Meunier et Hallauer sur des essais comparatifs de la chaudière de Wesserling avec réchauffeur tubulaire en fonte, et de la chaudière Sulzer à foyer intérieur. Après une courte discussion et vu l'heure avancée, le comité décide de reprendre, dans sa prochaine réunion, l'examen des questions soulevées par M. Gœrig.

A ce propos, M. Schœn rappelle que le comité avait exprimé, il y a plusieurs années déjà, le désir de voir publier séparément les travaux nombreux que renferment les Bulletins depuis quinze ans sur les essais de chaudières à vapeur, afin de suppléer à l'épuisement des tirages de plusieurs Bulletins. — Le comité pense qu'il y aurait opportunité à reprendre l'idée de cette publication, et charge son secrétaire de lui en proposer le cadre dans une prochaine réunion.

Avant de se séparer, M. Lalance invite le comité à assister aux expériences qu'il fera le dimanche suivant, à 9 heures du matin, sur les dispositions qu'il a fait installer dans l'usine de Pfastatt pour combattre les incendies.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Séance du 21 octobre 1873.

La séance est ouverte à 5 1/2 heures.— Onze membres sont présents.

Le procès-verbal de la réunion précédente est lu et adopté.

La plupart des membres du comité ont assisté aux expériences qui ont eu lieu le 21 septembre dernier, chez MM. Hæffely et C°, sur les installations faites dans leurs établissements, en vue de combattre promptement les incendies. MM. Engel-Royet et Gœrig ont été chargés de rendre compte au comité de ces essais.

Le secrétaire communique une note accompagnée d'un appareil envoyé par M. Rocheblave, inventeur d'un compteur métrique avec casse-fil, qu'il a appliqué aux métiers à filer la soie, et qu'il croit pouvoir être utilisé avantageusement par la filature du coton et de la laine. — L'examen de cette communication est renvoyé à une commission composée de MM. Th. Schlumberger, Schœn et A. Bœringer.

Sur la demande de M. Schœn, et après avoir entendu les observations de M. Steinlen, le comité décide de faire faire un tirage spécial à 500 exemplaires du travail de M. Steinlen, sur l'unification des types pour les vis.

M. Steinlen informe le comité que le nombre des élèves demandant à être admis dans la classe de dessin industriel atteint 150, et soulève la question de savoir s'il ne conviendrait pas de les répartir en deux classes. — L'examen de cette question est renvoyé à la commission de l'Ecole de dessin, qui présentera ultérieurement ses propositions au comité.

M. Hallauer donne lecture au comité d'une étude fort intéressante sur deux machines Corliss, dout l'une était munie d'une enveloppe, tandis que l'autre en était dépourvue. L'analyse de ces deux machines, conduite d'après la méthode développée par M. Hallauer quelques mois auparavant, met en complète lumière les effets de l'enveloppe de vapeur, et les avantages qu'elle procure dans les machines à détente et à condensation. Le comité félicite M. Hallauer de ce remarquable travail, et en décide l'impression après qu'il aura été renvoyé à l'un de ses membres chargé de l'étudier complètement. M. Th. Schlumberger est désigné pour faire cet examen.

M. Heller donne lecture au comité de son rapport annuel sur les travaux de l'Association pour prévenir les accidents de machines. Ce travail débute par une statistique des accidents durant l'année 1872-1873, et par une statistique comparée des années précédentes. Il en ressort une diminution considérable du nombre des accidents de certaines machines, telles que les métiers automates, auxquelles les moyens de prévention ont été appliqués. Les accidents des cardes, par contre, sont nombreux, et M. Heller s'étend longuement sur les moyens divers à mettre en œuvre pour les éviter.

La séance est levée à 7 1/2 heures.

Mulhouse. — Imprimerie Veuve Bader & Cie

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ INDUSTRIELLE

DE MULHOUSE

(Novembre et Décembre 1873)

PROJET D'INSTALLATION

au bassin de Mulhouse

d'une grue à vapeur pour le déchargement des houilles.

RAPPORT

présenté au comité de mécanique de la Société industrielle par
MM. GUSTAVE DOLLFUS et PAUL HEILMANN-DUCOMMUN.

Séance du 29 novembre 1873.

MESSIEURS,

Dans un récent voyage que nous avons fait ensemble en Angleterre, nous avons étudié les installations faites dans ce pays pour le déchargement des bateaux de houille au moyen de grues à vapeur.

Nous pensons qu'il y aurait avantage à organiser à Mulhouse une installation semblable, et nous avons, à cet effet, étudié un avant-projet que nous venons soumettre à votre appréciation.

Nous examinerons d'abord dans notre travail le coût actuel du déchargement des houilles qui arrivent par le canal, puis nous comparerons ces prix à ceux que coûterait le déchargement par grue à vapeur, et enfin nous aborderons la discussion même de notre projet.

MOYENS EMPLOYÉS ACTUELLEMENT AU BASSIN DE MULHOUSE POUR LE DÉCHARGEMENT DES HOUILLES ARRIVANT PAR BATEAUX.

Lorsqu'un bateau de houille est amarré à quai, une ou plusieurs équipes d'hommes entreprennent le déchargement du bateau.

Chaque équipe organise « un pont », ou, pour mieux dire, une série de planches placées l'une devant l'autre de telle façon qu'elles forment un pont qui relie l'intérieur du bateau et le quai où est amarré le bateau.

La houille est alors transportée au moyen de brouettes au quai et mise en tas. Dans quelques cas, ces brouettes sont poussées à bras d'homme à une certaine distance de l'endroit où est amarré le bateau, puis déchargées soit sur des chantiers éloignés du quai, ou dans des wagons de chemin de fer.

Nous ne nous occuperons pour le moment dans ce travail que des houilles qui sont mises en tas au quai où est amarré le bateau.

Une équipe se compose généralement de sept hommes, dont trois hommes munis de brouettes dans lesquelles ils transportent la houille du bateau au quai, et quatre hommes munis de pelles au moyen desquelles ils chargent les brouettes. Le charriage des brouettes étant très pénible, les hommes de l'équipe se relayent pour faire le service des brouettes.

Les prix généralement payés à un entrepreneur pour le déchargement d'un bateau de houille et la mise de cette houille en tas à quai, sont de 0f,50, même quelquefois 0f,60 la tonne.

On admet en moyenne qu'une équipe de sept hommes travaillant neuf heures par jour, peut, en trois jours de temps, décharger un bateau de 150 tonnes. C'est le temps généralement employé par des hommes qui travaillent pour le compte d'un entrepreneur; mais ce délai est quelquefois réduit à deux jours quand l'équipe parvient à s'organiser pour faire elle-même, et à forfait, l'entreprise du déchargement.

Telles sont les conditions de déchargement des houilles arrivant par bateau à Mulhouse. Comme nous l'avons dit, nous pensons qu'une grue à vapeur fournirait un travail plus rapide et plus économique; c'est ce que nous allons tâcher de démontrer.

EMPLOI D'UNE GRUE A VAPEUR POUR LE DÉCHARGEMENT DES HOUILLES ARRIVANT PAR BATEAUX.

Ainsi que le représente le dessin joint à notre travail, nous supposons dans notre projet l'emploi d'une grue à vapeur munie d'une benne, à laquelle la grue peut simultanément transmettre trois mouvements. Nous insistons dès à présent sur ce point essentiel, que la benne peut être sollicitée par trois forces, qui ont pour effet de transporter la benne en un point quelconque du cercle d'action de la grue.

Lorsqu'il sera plus spécialement traité de la construction et de la combinaison des mouvements de la grue, cette particularité de mouvements sera traitée plus à fond.

Une voie ferrée longeant le quai permet à la grue de se déplacer pour opérer le déchargement des bateaux.

Cette voie ferrée a, comme longueur, l'emplacement occupé par deux ou plusieurs bateaux; il en résulte que, sans perte sensible de temps, la grue peut, après avoir déchargé un premier bateau, se transporter devant un autre bateau, pendant que le bateau vide cède sa place à un autre bateau plein.

La grue pourra être traînée sur la voie ferrée soit par un cheval-vapeur, soit par un conducteur et un cheval.

Ce déplacement de la grue est rendu nécessaire par l'obligation de décharger le bateau successivement en différents points; car il serait impossible d'opérer le déchargement en commençant par l'un des bouts du bateau et en finissant par l'autre.

Il serait évidemment plus économique de se servir d'une grue fixe et de déplacer le bateau suivant l'état d'avancement du déchargement; cependant il n'est avantageux d'opérer ainsi que lorsque la houille est directement chargée sur wagons ou voi-

tures, et que le déplacement du bateau est facile, comme dans le cas d'une rivière à courant d'eau rapide.

L'opération du déchargement est simple : dans le bateau se trouve une ou deux équipes d'hommes qui chargent la houille dans des bennes; le conducteur qui manœuvre la grue, enlève les bennes chargées et vient les présenter à un homme placé sur la galerie que représente notre dessin. Cet homme fait basculer la benne, et déverse la houille soit dans une voiture ou un wagon, ou la répartit en tas sur le quai.

Notre projet suppose une grue avec une flèche de 6 mètres et d'une puissance de 1,500 kilos environ, à 6 mètres de portée. D'après les renseignements qui nous sont donnés par le constructeur de la machine, une grue semblable peut déplacer en dix heures de travail environ 300 tonnes de houille, à raison de 500 kilos par charge.

Voici quel serait approximativement le coût de l'installation que nous proposons :

Une grue à vapeur montée sur roues, avec l'écartement des voies ferrées d'Alsace	Fr.	10,000
Trois bennes basculantes ou à fond mobile	»	1,000
Cheval-vapeur	»	1,600
Un hangar pour mettre la grue à couvert	»	800
80 mètres de voie ferrée	»	2,400
Galerie et imprévu	»	1,200
	Fr.	17,000

Les frais journaliers d'exploitation seraient les suivants :

Un conducteur de machine, chargé en même temps des fonctions de gardien, fr. 1,500 par an; ce qui, pour un travail utile de 200 jours, suppose une dépense journalière pour chacun des

200 jours de $\frac{1500}{200}$	Fr.	7.50
Un aide-conducteur de la grue	»	1.—
A reporter	Fr.	8.50

Report.....	Fr.	8.50
Houilles consommées, kilos 300, à 3 fr.....	»	9.—
Graissage, faux frais.....	»	3.—
Intérêts et dégrèvement 25°/₀ sur fr. 17,000, soit fr. 4,250 à répartir sur 200 jours $\frac{4250}{200}$	»	21.25
Imprévu.....	»	5.25
Un homme pour le déchargement de la benne....	»	3.—
Total pour 300 tonnes.....	Fr.	50.—
ou pour 1 tonne.....	Fr.	0.17

A ce chiffre il faut ajouter encore les frais de chargement de la houille dans les bennes.

Nous estimons ces frais à 0f,10 la tonne, et nous discuterons ce chiffre tout à l'heure; cependant, pour être à couvert de tout imprévu, admettons..... Fr. 0.13

Total des frais de déchargement et de mise à quai de une tonne..... Fr. 0.30

Il y aurait donc en faveur du déchargement par grue à vapeur une économie de 0f,20 par tonne ou de fr. 60 par jour pour les 300 tonnes que nous supposons être déchargées par la grue en une journée de travail.

Si l'on admet que la grue soit occupée pendant 200 jours de l'année, elle produirait un travail utile de 200 × 300 tonnes = 60,000 tonnes, avec une économie sur les prix actuels de déchargement de 60,000 × 0f,20 = Fr. 12,000.

A cette somme viendraient s'ajouter un jour les fr. 4,250 admis comme dégrèvement, défalcation faite toutefois du coût des réparations possibles et probables.

Une société pourrait s'organiser pour couvrir les premiers frais d'installation; en abandonnant la moitié de son bénéfice, elle pourra faire les déchargements à 0f,40 la tonne et bénéficier de

fr. 6,000 par an. Une fois rentrée dans ses débours, la société ferait abandon à la ville de son matériel, ce qui serait pour la ville de Mulhouse une source de revenu annuel de quelques milliers de francs.

DISCUSSION DE NOTRE PROJET.

Parmi les objections qui pourront être faites à notre projet, nous prévoyons dès à présent les suivantes :

1° L'exactitude des chiffres que nous admettons pour le chargement de la houille dans les bennes;

2° L'inconvénient d'établir des tas de houilles en longueur du quai au lieu de les mettre en travers du quai;

3° L'emploi d'une grue roulante au lieu d'une grue fixe;

4° Le chômage possible de la grue par suite de l'irrégularité des arrivagee de la houille.

L'expérience seule répondra à quelques-unes de ces objections; cependant nous allons les examiner sous leurs différentes faces.

Frais du chargement de la houille dans les bennes.

Nous avons admis dans le cas du déchargement par brouettes et bras d'hommes que quatre hommes chargeant des brouettes employaient trois jours pour charger sur brouettes 150 tonnes de houille :

Soit un total par jour et par homme de $\frac{50,000}{4} = 12,500$ kil.

par heure.... $\frac{12,500}{9} = 1,388$ »

par minute.. $\frac{1,388}{60} = 23$ »

Si le salaire journalier de chaque homme est de fr. 3, on aurait une dépense de $3 \times 4 \times 3 =$ fr. 36.— pour 150 tonnes,
ou » 0.24 » 1 »

Ce chiffre est bien différent de celui que nous avons adopté, et cependant il s'explique par le fait que le chargement des brouettes

devient de plus en plus pénible à mesure que le bateau se vide, et que, pour changer les brouettes, les hommes sont obligés d'élever la houille à une plus grande hauteur, tandis que pour les bennes, la hauteur à laquelle on aurait à élever la houille serait à peu près constante; de plus, il faut prendre en considération que les quatre hommes munis de pelles relayent les hommes qui poussent les brouettes, et que s'ils n'étaient pas tenus à ce transport des brouettes, ils pourraient en plus petit nombre suffire au chargement des brouettes, ce qui diminuerait le prix de 0f,24 que nous avons trouvé pour le prix du chargement de ces brouettes.

A l'appui du chiffre que nous avons avancé, nous présenterons les arguments suivants :

1° A la Compagnie du gaz à Londres, nous avons vu fonctionner une grue à vapeur qui déchargeait un bateau de houille au moyen de bennes desservies chacune par deux hommes seulement; chaque benne enlevait un chargement de kilos 600 de houille. La grue prenait la benne au fond du bateau, l'élevait à 10 mètres de hauteur environ, et après déchargement dans un wagon, redescendait la benne à vide.

Le voyage aller et venir d'une benne s'effectuait en moyenne en une minute et demie.

Comme il y avait deux bennes en chargement dans le bateau, il en résulte que chaque équipe avait trois minutes pour remplir une benne.

Le travail du chargement est payé aux équipes à raison d'un pence la tonne, soit environ 0f,107 ;

2° Il est généralement admis qu'il faut à un homme environ 45 minutes pour charger une voiture de houille de kilos 2,500, ce qui suppose un travail journalier de kilos 33,333 en 10 heures,

» 3,333 en 1 »

» 55,5 en 1 minute

soit plus du double de ce que nous avons trouvé pour le chargement des brouettes.

Le chargement de la houille prise au quai et mise sur chars étant plus facile que le chargement des brouettes, à plus forte raison le chargement des bennes sera-t-il plus facile et plus économique, puisque les bennes n'ayant que $0^m,80$ à 1 mètre de hauteur, il faut élever la houille à une moins grande hauteur que pour charger les chars.

Avec un gain de 3 fr., $3^f,50$ à 4 fr., le prix par tonne serait de:

$$\frac{3}{33,333} = 0^f09$$

$$\frac{3,50}{33,333} = 0^f105$$

$$\frac{4}{33,333} = 0^f12$$

3° Dans les ouvrrges de mécanique, on admet généralement qu'un homme élevant des terres à la pelle à une hauteur moyenne de $1^m,60$, fournit une quantité de travail de $38,880^{km}$ par jour,

soit $3,888^{km}$ par heure,

$64,8^{km}$ par minute.

Avec un gain de 3 fr., $3^f,50$ et 4 fr., le prix par homme serait de:

$$\frac{3}{38,880} = 0^f08$$

$$\frac{3,50}{38,880} = 0^f09$$

$$\frac{4}{38,880} = 0^f103$$

La hauteur à laquelle il faut élever la houille pour le chargement des bennes étant d'environ $0^m,80$ à 1 mètre, il est permis de se baser sur un chiffre variant entre 33,000 et $38,880^{km}$ pour représenter la quantité de houille qu'un homme pourra en un jour charger dans les bennes.

Nous supposons dans notre projet que la grue déchargera 300 tonnes de houille par jour au moyen de trois bennes, dont deux seraient continuellement en chargement sur le bateau.

La quantité enlevée par heure serait donc de 30,000 kilos.
» » par minute » de 500 »

La grue déchargeant toutes les minutes une benne chargée de 500 kilos de houille, l'équipe sur le bateau aurait, pour charger ces 500 kilos, deux minutes, ou pour 250 kilos une minute.

En admettant un travail utile de 50^{km} au lieu de 64^{km} par minute, il faudrait donc 5 hommes par équipe
ou 10 » pour les deux équipes,
soit une dépense de 30 ou 40 francs, suivant que les hommes seraient payés 3 ou 4 francs.

Avec un gain de 3 ou 4 francs, le prix de la tonne serait de :

$$\frac{30}{300^t} = 0^f10$$

$$\frac{40}{300^t} = 0^f13$$

Il est donc permis d'espérer que le chiffre de $0^f,10$, et surtout celui de $0^f,13$, sont des estimations qui seront confirmées dans l'avenir, si notre projet est mis à exécution.

Disposition des tas de houille.

On critiquera sans doute notre projet de disposer des tas de houille en longueur du quai, au lieu de les placer en travers du quai, ce qui utiliserait plus avantageusement la surface du quai de débarquement.

A ce dernier point de vue l'observation est juste; mais si nous étions tenus de décharger la houille en dehors du cercle d'action de la grue, nous serions obligés de nous servir de wagons, et de là un déchargement plus coûteux.

Le seul inconvénient qui résulte des tas établis comme nous le proposons, est l'obligation de faire enlever par des chars en une journée toute la quantité de travail produit par la grue dans cette journée. Si cet enlèvement des houilles n'avait pas lieu pendant la journée, ou au plus tard, pour une faible quantité de houille,

dans la matinée du lendemain, la grue pourrait être arrêtée dans son travail.

Au nouveau bassin, où l'on pourra sans doute disposer d'une plus grande longueur de quai pour le déchargement de la houille, un temps plus long pourra être accordé pour l'enlèvement des houilles mises en tas à quai, et alors l'inconvénient signalé disparaîtra.

Nous allons néanmoins examiner jusqu'à quel point il est à craindre que l'enlèvement des houilles ne se fasse pas suffisamment vite.

Aujourd'hui, pour enlever un chargement de houille de kilos 180,000, il est accordé un délai de trois jours au destinataire du bateau.

Dans le cas où notre projet serait adopté, il faudrait faire enlever 300,000 kilos de houille en une journée, ou tout au plus, comme délai de grâce, achever l'enlèvement pour les premières heures du lendemain.

En supposant des voitures pouvant enlever en moyenne 2,000 kilos de houille, et faisant un voyage aller et venir en deux heures de temps, il faudrait avoir à sa disposition trente voitures pour opérer le déplacement de ces 300 tonnes. A première vue, ce chiffre de trente voitures ne paraît pas dépasser les ressources que peut offrir Mulhouse. Ces 300 tonnes étant réparties le long du quai sur une longueur de 80 mètres, les voitures pourraient facilement aborder le quai pour se faire charger.

On pourrait aussi, au moyen de bennes s'ouvrant par le bas, décharger directement la houille sur voiture; cependant il serait à craindre que l'on éprouve en ce cas une perte de temps dans la manœuvre de la grue, et de là un travail total moindre.

L'expérience indiquera si cette perte de temps compenserait l'économie obtenue par le chargement direct de la houille sur voitures.

Si l'on ne craignait pas une augmentation de dépense d'installation, une disposition qui faciliterait l'enlèvement de la houille,

consisterait à installer le long du quai des casiers pouvant momentanément recevoir tout le chargement d'une voiture, pour le délivrer à l'arrivée de cette voiture.

Nous indiquons ce moyen dans le cas où les voitures vides n'arriveraient pas avec une régularité suffisante pour prendre leur chargement directement des bennes.

Du reste, ainsi que le représente le dessin ci-joint, avec une flèche de 8 mètres de longueur, on pourrait faire des tas plus grands, et accorder le délai de trois jours admis aujourd'hui pour l'enlèvement des houilles mises à quai.

Emploi d'une grue fixe.

On nous dira sans doute qu'une grue fixe serait d'une installation plus économique, et qu'il serait plus simple de déplacer le bateau suivant les nécessités du déchargement.

Dans le cas d'un déchargement immédiat sur wagons ou voitures, il paraîtrait en effet préférable d'avoir une grue fixe; mais dans l'obligation où nous nous trouverons sans doute de faire des tas de houille, il paraît plus prudent de pouvoir déplacer la grue.

Au lieu d'une grue montée sur roues à boudins, on pourrait peut-être employer des roues sans boudins et disposer simplement des plate-bandes pour faciliter le déplacement de la grue.

Chômage par suite de non-arrivage régulier de bateaux.

Si la grue n'avait pas un travail journalier régulier à faire, il est évident que notre prix de revient en souffrirait.

Nous pensons cependant que 200 jours sur 300 représenteront une juste moyenne. D'après les renseignements que nous avons obtenus, nous estimons qu'il se décharge par jour en moyenne deux ou trois bateaux de houille au bassin de Mulhouse (plate-forme du Nord); nous pensons donc que la grue serait régulièrement occupée.

Du reste, pour fixer les idées, nous donnons ci-après un prix

de revient qui ne suppose à la grue que 100 jours de travail par an, ou un déchargement par an de 30,000 tonnes :

Conducteur de la grue $\frac{\text{Fr. } 1,500}{100}$	Fr.	15.—
Un aide	»	1.—
Houilles consommées	»	9.—
Graissage et faux frais	»	3.—
Imprévu	»	5.25
Intérêts et dégrèvement 25°/₀ sur Fr. 17.000 à répartir sur 100 jours $\frac{4,250}{100}$	»	42.50
Un homme au déchargement de la benne	»	3.—
Pour 300 tonnes	Fr.	78.75
» 1 »	»	0.26

A ces 0f,26 il faudrait ajouter
0f,13 pour le chargement des bennes.

Total : 0f,39.

En résumé, les frais d'une exploitation pour le déchargement de houilles par grue à vapeur avec l'organisation que nous proposons, peuvent se subdiviser en deux classes : l'une comprenant les frais journaliers d'exploitation, l'autre comprenant des frais généraux ayant particulièrement sur le prix de revient par tonne une influence variable suivant la quantité totale du travail annuel.

Dans la première classe nous faisons figurer les frais suivants :

Houilles consommées	Fr.	9.—
Aide-conducteur	»	1.—
Graissage et faux frais	»	3.—
Imprévu	»	5.25
Un homme au déchargement des bennes	»	3.—
Total pour un travail journalier de 300 tonnes	Fr.	21.25
Soit pour une tonne	Fr.	0.07

Dans la seconde classe de frais figurent :

L'intérêt et le dégrèvement du capital.....	Fr. 4,250
Le salaire du conducteur de la grue.....	» 1,500
	Fr. 5,750

Cette somme se répartirait comme suit, suivant le travail total annuel :

Pour 60,000 tonnes $\frac{5750}{60,000} = 0,096$ par tonne

» 50,000 » $\frac{5750}{50,000} = 0,115$ » »

» 40,000 » $\frac{5750}{40,000} = 0,144$ » »

» 30,000 » $\frac{5750}{30,000} = 0,191$ » »

Le déchargement d'une tonne de houille coûtera donc :

0f,13 pour le chargement des bennes,
0f,07 » les frais journaliers d'exploitation,
0f,10 » les frais généraux correspondant à un travail annuel de 60,000 tonnes.
0f,30

Remarque.— Il paraîtrait plus rationnel de comprendre le salaire des conducteurs de la grue dans la classe des frais journaliers d'exploitation; nous avons compris ce salaire dans la classe des frais généraux, parce que la quantité de travail annuel que pourra fournir la grue à vapeur est pour le moment encore inconnu.

Nous n'avons pas indiqué dans notre travail comment est organisée la grue que nous avons vue fonctionner en Angleterre.

Les principes fondamentaux sont à peu près toujours les mêmes; voici une description sommaire de la grue fixe à vapeur qui décharge à Londres les bateaux destinés à la Compagnie du gaz.

Description de la grue.

GRUE A VAPEUR SUR CHARIOT.

La grue avec ses treuils, les cylindres à vapeur et la chaudière sont montés sur un petit wagon composé d'un fort châssis en fonte, placé sur deux essieux. Elle peut circuler sur une voie ferrée de 1m,50 d'écartement entre rails. La voie est disposée le long du quai contre lequel s'amarrent les bateaux à décharger.

La chaudière est verticale et fournit la vapeur aux deux cylindres qui commandent la grue, et au petit cheval qui donne le mouvement de translation à tout le système. Cette chaudière se compose d'une partie cylindrique terminée par un dôme. La boîte à feu, également cylindrique, renferme une série de tubes verticaux qui descendent jusqu'à quelque distance de la grille. Ce système, quoique souvent employé, exige de fréquentes réparations; aussi remplace-t-on ces petits tubes par de plus gros tubes disposés horizontalement et perpendiculairement entre eux à différentes hauteurs de la boîte à feu.

La machine à vapeur est à deux cylindres verticaux, quelquefois disposés et fixés le long de la chaudière, et d'autres fois ils sont placés verticalement de chaque côté de l'axe de la grue. Le petit cheval est fixé à l'arrière du wagon. Des robinets permettent au mécanicien de mettre en train l'une ou l'autre de ces machines.

Treuil principal. — L'arbre coudé de la machine porte un pignon qui engrène directement avec la roue du treuil. Ce treuil enroule la chaîne qui soulève les bennes. La descente se fait au moyen d'un frein que le mécanicien commande par une pédale placée sous son pied.

Mouvement de translation. — L'arbre coudé transmet son mouvement par l'intermédiaire d'un arbre vertical et de roues d'angle à un arbre qui lui est parallèle. Ce dernier porte deux roues d'angle qui engrènent simultanément avec une même roue

de l'arbre vertical, en sorte que ces deux roues tournent en sens inverse.

Chacune est folle sur l'arbre, et porte un cône dans lequel vient s'engager un manchon conique commandé par un levier. On voit que par cette disposition on peut donner à l'arbre un mouvement dans un sens ou dans l'autre. Cet arbre porte un pignon conique à forte denture, qui engrène avec un segment denté fixé au châssis du wagon. Le mécanicien peut, par la manœuvre de son levier, faire tourner la grue autour de son axe vertical dans un sens ou dans l'autre; dans ce mouvement, tous les accessoires de la grue tournent sur la plate-forme du wagon.

Mouvement de la flèche. — Un second treuil est placé à la partie supérieure des bâtis de la grue. Il est commandé depuis l'arbre coudé par un arbre vertical et une vis sans fin. Sur ce treuil vient s'enrouler une chaîne qui passe sur une poulie et dont l'extrémité est fixée au bâtis. La chappe de la poulie est fixée à l'extrémité de la tête de la grue par deux fortes tringles. Le mécanicien a à sa portée un levier qui lui permet de manœuvrer un manchon qui donne le mouvement au treuil. Le mécanicien peut donc, au moyen de deux robinets, de deux leviers et d'une pédale, effectuer tous les mouvements simultanément.

Nous ne nous sommes occupés dans cette première partie de notre travail que du déchargement de la houille et de la mise à quai.

Il y aurait avantage aussi dans certains cas à transporter les houilles sur des voies ferrées au lieu de les transporter sur chars; nous nous proposons d'examiner cette question dans un autre travail.

Nous indiquerons aussi dès maintenant l'avantage qu'il y aurait à faire un embranchement ferré joignant le nouveau bassin à la ligne d'Alsace. L'emploi de grues à vapeur pour le chargement des wagons qui circuleront sur cet embranchement serait un avantage non-seulement pour les arrivages destinés à Mulhouse,

mais pour toutes les marchandises qui transitent par le canal et reprennent le chemin de fer d'Alsace. Nous nous proposons également de vous entretenir ultérieurement de ce projet d'une utilité aussi grande, mais d'une réalisation plus difficile au point de vue des capitaux que nécessiterait l'exécution de ce projet.

Les conclusions que nous tirons du travail que nous venons de vous présenter sont, que dans le cas d'arrivages de bateaux de houille en quantité suffisante pour éviter un chômage de travail, il y a :

1° Avantage évident à employer une grue à vapeur pour le déchargement des bateaux de houille, lorsque la houille peut être déchargée directement sur des wagons ou sur des voitures, ou encore dans des estacades ou dans des châssis pouvant contenir en réserve le chargement complet d'une voiture;

2° Avantage également à employer une grue à vapeur, lorsque la houille est mise en tas, à la condition toutefois qu'un service régulier soit organisé pour l'enlèvement des houilles.

Avant de décider la disposition d'une installation définitive au nouveau bassin de Mulhouse, nous pensons que ce serait le cas de faire une installation provisoire à l'ancien bassin pour étudier comment notre projet se comporterait en pratique dans les conditions dans lesquelles nous nous trouvons à Mulhouse, et pour combiner dans les meilleures conditions une installation définitive au nouveau bassin.

Nous vous proposons donc, après avoir obtenu l'assentiment des autorités compétentes :

De former, sous le patronage de la Chambre de commerce de Mulhouse et de la Société industrielle, une société disposant d'un capital de 20,000 francs. Cette société serait autant que possible composée de personnes intéressées à obtenir un débarquement et un transport économiques des houilles. Les déchargements obtenus par la grue à vapeur seraient faits à un prix légèrement inférieur à ceux adoptés actuellement, soit 0f,40 la tonne par exemple. Les bénéfices qui pourraient être réalisés seraient employés à dégrever

les dépenses d'installation. Une fois rentrée dans ses frais, la Société ferait abandon à la ville de tout son matériel.

En ne limitant pas ce projet uniquement au déchargement des houilles, mais en étendant l'emploi de la grue au chargement et au déchargement d'autres marchandises, principalement de celles d'un fort poids, on embrasserait une sphère d'utilité beaucoup plus grande pour l'industrie générale de Mulhouse.

Ainsi, en portant de fr. 20 à 30,000 le chiffre de la dépense d'installation première, on pourrait faire l'acquisition d'une grue avec une flèche de 8^m,320, pouvant, en s'amarrant aux rails et pour une inclinaison de flèche de 45 degrés, lever 6,000, même 10,000 kilos.

Une grue semblable permettrait le déchargement de grosses pierres et de gros colis.

En cas de déchargement de houille avec une flèche de 8^m,300, on pourrait faire des tas de houille de 7 mètres de largeur sur 2 mètres de hauteur, ce qui, pour une longueur de 70 mètres, ferait un tas de houille de 1,274,000 kilos; le travail journalier de la grue étant de 300 tonnes, il lui faudrait quatre jours pour revenir au premier point de départ du déchargement. Il y aurait donc un délai amplement suffisant pour l'enlèvement des houilles.

On aurait par année une augmentation de dépense de 2,500 francs, soit 25 °/₀ d'intérêt et de dégrèvement sur une augmentation d'installation de 10,000 francs. Cette dépense serait-elle couverte par les services que rendrait la grue en dehors des deux cents jours de travail que nous lui supposons?

Il est permis de l'espérer. On pourrait du reste opérer avec des bennes d'une capacité plus grande pour augmenter le travail journalier de la grue, et lui permettre de desservir d'autres travaux.

Au point de vue de l'utilité générale, et même si le bénéfice obtenu en devenait plus réduit, il serait peut-être préférable d'installer une grue à vapeur puissante qui, pouvant plus largement être utile en raison de la facilité qui serait donnée pour le

déchargement et la mise à bord des marchandises, serait un encouragement soit pour la création de nouvelles installations semblables, soit pour le développement de nos transports par canaux.

MÉMOIRE

présenté à la Société industrielle pour le concours des prix, par M. L. SAUTER-LEMONNIER ET Cie, *de Paris.*

Séance du 25 juin 1872.

PROJET D'INSTALLATION D'UNE GRUE A VAPEUR.

A. — Programme des conditions à remplir.

La grue pour les plans et devis détaillés de laquelle la Société industrielle de Mulhouse a proposé un prix, est destinée à opérer le déchargement des houilles, briques, etc., etc., et autres matériaux en fragments qui arrivent journellement par le canal du Rhône au Rhin.

Un bassin de 350 mètres de longueur, sur 70 mètres de largeur environ, situé à proximité de la ville, sert de port de débarquement aux marchandises à destination de la place de Mulhouse. Ce bassin est traversé de part en part par le canal.

Le mouvement sur ce bassin peut être évalué à 60,000 tonnes de marchandises à débarquer annuellement; ce qui, réparti en deux cents jours ouvrables, correspond à un débarquement moyen de 300 tonnes par jour.

Les arrivages se font par bateaux, dont les plus grands ont 30 mètres de long, 3^m^,80 de large et 1^m^,80 ou 2 mètres de creux. Le tonnage moyen d'un bateau est de 175 tonnes.

La grue à établir devra prendre les matériaux à bord, et les déposer directement soit sur quai en dépôt provisoire, soit dans

les tombereaux qui les emmènent de suite. Elle sera conduite par un seul homme.

Le débarquement s'opère actuellement à bras à l'aide de brouettes; les matériaux débarqués sont d'abord déposés à quai, et ensuite chargés en tombereaux. Le débarquement de la tonne prise à bord et mise à quai se paie en moyenne 0f,55.

Le service avec l'appareil projeté devra offrir des avantages sur le service actuel.

B. — Conditions générales de l'appareil.

Les conditions du programme à remplir étant arrêtées tel qu'il vient d'être énoncé pour arriver à le remplir d'une façon pratique et économique, en dehors de toute considération technique spéciale, on est conduit à résoudre tout d'abord les questions suivantes :

Quel doit être le moteur destiné à actionner la grue projetée?

Cette grue doit-elle être fixe ou roulante?

Quelle doit être sa puissance et son rayon d'action?

Quel doit être le nombre de manœuvres qu'elle devra pouvoir opérer par heure de travail?

Moteur destiné à actionner la grue. — Les moteurs ordinairement appliqués aux grues de levage sont,en raison des différents besoins :

1° Les hommes lorsque le service est peu actif, le chiffre de tonnes à manutentionner peu important;

2° Les moteurs à vapeur lorsque la manutention annuelle devient plus importante, mais pouvant encore s'opérer à l'aide d'un seul ou d'un petit nombre d'appareils;

3° Enfin la pression hydraulique lorsque le nombre des grues et autres engins réunis dans un même service devenant important, le chiffre considérable de manutentions opérées permet d'amortir économiquement les frais nécessités par l'installation d'une machine hydraulique et de tous ses accessoires.

Dans le cas dont il s'agit, le nombre de tonnes à manutentionner étant de 300 (nombre pouvant varier de 100 à 700) en moyenne par jour, une grue avec mécanisme de levage et mécanisme d'orientation mus par la vapeur, de dimensions et de dispositions convenablement appropriées à l'emplacement auquel elle est destinée, répondra au besoin du service.

Le chiffre du tonnage n'est pas assez élevé pour motiver une installation hydraulique.

La grue à vapeur doit être locomobile. — Le programme impose de pouvoir à volonté mettre en dépôt sur le quai les matériaux déchargés.

Cette obligation nécessite une grue locomobile établie sur une voie ferrée parallèle au canal.

Cette grue devra se déplacer sur la voie au fur et à mesure que les tas sont formés sur le quai.

Une grue fixe ne pourrait charger les matériaux qu'en tombereau pour être transportés de suite.

Force de la grue. — La houille forme la majeure partie des marchandises à débarquer; or, l'expérience a démontré qu'avec un chargement de cette nature, étant donné le nombre d'hommes qui peuvent, sans se gêner mutuellement, être employés à bord d'un bateau non ponté, analogue aux bateaux qui naviguent sur les canaux, on obtenait le maximum d'effet utile comme remplissage des bennes et comme transbordement par grue, avec des bennes contenant de 1,000 kil. à 1,500 kil. de charbon. Des bennes de capacité moindre nécessiteraient un nombre de manutentions auquel la grue suffirait difficilement.

Des bennes plus grandes seraient encombrantes dans le bateau, réduiraient par conséquent la rapidité du chargement et en augmenteraient le prix de revient.

Une benne contenant de 1,000 kil. à 1,500 kil. de charbon pèse vide environ 500 kil.; c'est donc une grue de 1,500 kil. à 2,000 kil. qu'il convient d'adopter.

Portée ou rayon d'action de la grue. — Pour prendre les matériaux à bord et les déposer soit à quai, soit directement dans le tombereau, il paraît suffisant de donner à la grue une volée maximum de 6 mètres de portée, mesurés horizontalement depuis l'axe du pivot jusqu'à l'axe du croc. (Voir dessin N° 1.)

Le tas ainsi formé par le déchargement d'un bateau aurait 20 mètres de longueur en moyenne, la surface en sera complètement desservie par la grue, ainsi que le font voir les figures 1 et 2.

Pour plus de facilité dans le service, la grue devra être munie d'un mécanisme destiné à faire varier la portée, quoique nous ne jugions pas cette disposition indispensable.

Course verticale du croc. — Pour desservir le fond du bateau, la benne doit descendre à $1^m,50$ en contre-bas de l'arête du quai; pour charger directement en tombereau, elle doit s'élever à $3^m,50$ au-dessus du quai, soit donc une course totale de 5 mètres.

Nombre de manutentions à l'heure. — Pour obtenir un service rapide d'une grue mécanique manœuvrée par un seul homme, il faut non-seulement que le mécanisme de levage, mais encore que celui de l'orientation soit mû par la vapeur.

La rapidité, la précision dans les manœuvres, ainsi que le nombre des manutentions opérées à l'heure, dépendent essentiellement de la nature même du moteur, de son bon agencement, et enfin des relations qui existent entre les diverses parties de l'appareil.

L'on verra plus loin que la grue, dont les dessins sont annexés, peut opérer cinquante manœuvres à l'heure.

Ce qui donne, à raison de 1,500 kil. environ par benne, une manutention de 1,500 kil. $\times$ 50 = 75,000 kil. à l'heure, ou 75 $\times$ 10 = 750 tonnes par journée de dix heures. Elle peut donc, à elle seule, faire face aux besoins maxima qui peuvent se présenter.

C. — Description de la grue proposée.

(Dessins Nos 2 et 3.)

La grue représentée par les dessins ci-joints est une grue du genre dit à action directe, système Brown.

Dans cet appareil, les mécanismes moteurs du levage et de l'orientation diffèrent essentiellement, par leurs dispositions, de ce qui est ordinairement adopté dans les grues à vapeur, et rappellent plutôt les dispositions générales des grues hydrauliques de levage.

Mécanisme élévatoire. — Le mécanisme élévateur se compose de deux cylindres *JJ* à simple effet, sous le piston desquels agit la vapeur pour produire l'élévation du fardeau.

Ces deux cylindres à vapeur sont solidement assemblés entre eux, et avec le cylindre à eau *K* placé entre eux deux.

Les tiges de ces trois cylindres sont réunies entre elles à leur partie supérieure par une chappe en fonte *L*, portant un système de deux poulies mobiles. Deux autres poulies sont fixées à la partie inférieure des cylindres.

La chaîne de levage *M* entoure ce système de poulies, avec lequel elle forme un véritable palan, dont le garant est l'extrémité mobile de la chaîne, et porte le crochet de levage.

Chaque levée du fardeau correspond ainsi à une pulsation des cylindres, et égale la course des pistons multipliée par le nombre des brins de moufle.

Cette disposition, d'une extrême simplicité, évite toute cause de réparation par suite d'usure ou de détérioration; elle donne une grande vitesse au croc en n'exigeant qu'une faible vitesse des organes du moteur.

La fonction du cylindre à eau *K* dans ce système est très importante; c'est l'organe régulateur; il donne la sécurité et la précision d'une façon absolue.

Ce cylindre, toujours plein d'eau, est parcouru par un piston étanche à double effet.

Pendant la montée, l'eau de la partie supérieure repasse dans la partie inférieure; le mouvement inverse se produit pendant la descente.

Dans l'un et l'autre cas, l'eau en circulation passe par l'intermédiaire d'un réservoir *S*. Ce réservoir est complètement fermé; à sa partie supérieure il renferme de l'eau, dont le niveau varie en raison du volume occupé par la tige du piston dans le cylindre *K;* à sa partie supérieure il renferme une couche d'air en pression, destinée à assurer la rentrée de l'eau dans la partie inférieure ou la partie supérieure du cylindre *K,* selon qu'a lieu la levée ou la descente du fardeau.

La vitesse de l'eau en circulation est réglée alternativement par l'une ou l'autre des soupapes *a* et *b*, dessin N° 2; les sections de ces soupapes sont calculées de façon à régler pour ainsi dire automatiquement la vitesse du piston à eau.

En effet, au moment du démarrage, lorsque les frottements des pièces à mettre en mouvement sont considérables, la vitesse, et par suite les résistances dues aux pertes de charge de l'eau, sont nulles; au contraire, lorsque la vitesse croît, les résistances dues au mouvement de l'eau croissent en raison du carré des vitesses, de façon à équilibrer l'excédant de puissance motrice des pistons à vapeur même pendant la remonte à vide, et ce, sans que le crochet puisse acquérir une vitesse accélératrice dangereuse.

L'application de cette propriété qu'a l'eau en mouvement d'opposer une résistance croissant avec la vitesse, forme le complément indispensable du moteur à action directe à vapeur; elle annule les dangers que pourraient occasionner les efforts énormes qui sont en jeu, la différence qui existe par moment entre la puissance motrice et la résistance, l'absence de tout autre volant régulateur, et surtout enfin les effets dus à la détente de la vapeur.

En résumé, le cylindre à eau donne à ces grues à vapeur à traction directe les qualités de sûreté et d'exactitude des grues Armstrong, dont les bons résultats ont été consacrés depuis de longues années par l'expérience.

Pour éviter la perte de calorique due au refroidissement des cylindres à vapeur, ceux-ci sont entourés d'une couche de mastic isolant, recouvert d'une feuille de tôle.

Mécanisme d'orientation. — Le cylindre d'orientation se compose d'un cylindre à vapeur à double effet *N*.

Le piston de ce cylindre actionne une chaîne dont les deux extrémités sont fixées, et s'enroulent ou se déroulent sur manchon *P* boulonné à friction dure autour du pivot fixe.

La vapeur, par suite de ses propriétés élastiques, agit ici sans choc pour produire, modérer ou arrêter le mouvement giratoire de la volée.

Contrairement à ce qui aurait lieu pour le mécanisme du levage, si on supprimait le cylindre hydraulique dans le système d'orientation tel qu'il vient d'être décrit, la puissance vive considérable due à la masse du corps en mouvement et à leur vitesse, devient de suite assez importante pour faire volant régulateur du cylindre moteur *N*, modérer les écarts subits de vitesse, et enfin permettre une manœuvre douce, facile et sûre, sans avoir besoin de faire intervenir une régulation hydraulique.

Le mécanisme de l'orientation est disposé de façon à pouvoir obtenir une révolution complète (360°) de la volée.

Le tourillon supérieur du pivot est cémenté et trempé; il est surmonté de deux grains en acier trempé pour faciliter le mouvement de la partie tournante de l'appareil.

Une disposition spéciale permet de visiter, démonter et remplacer ces deux grains sans autre démontage de l'appareil.

Les mouvements de levage et d'orientation sont obtenus indépendamment et simultanément à volonté, et dans un sens ou dans l'autre, au moyen de deux leviers de manœuvre placés, l'un

à la main droite, l'autre à la main gauche du mécanicien, qui règle ainsi les vitesses avec la plus grande facilité.

Le mouvement de translation de l'appareil est obtenu de deux manières :

1° Soit au moyen d'un mécanisme *B'* et de deux hommes agissant à la manivelle, lorsque l'appareil n'étant pas en service, la chaudière n'est pas allumée;

2° Au moyen du mécanisme leveur, même lorsque la chaudière est en pression. A cet effet, une chaîne moufflée *B''* (pl. 2, fig. 1), dont une des extrémités va se fixer au sol, reçoit l'action du crochet de levage.

Cette disposition très simple ne compliquant point l'appareil, permet d'opérer facilement le transport de la grue sur rails.

La volée est rendue abaissable de la façon la plus simple par un système de palan différentiel que fait mouvoir un cliquet à double mouvement, comme celui des verrins.

Générateur de vapeur. — Le générateur de vapeur est une chaudière verticale avec foyer intérieur et bouilleurs croisés; elle est entourée extérieurement d'une couche de mastic isolant et d'une tôle mince.

Cette disposition de générateur permet de réunir sous un petit volume la surface de chauffe nécessaire à la production de la vapeur surchauffée, et le réservoir en vapeur et eau indispensable à l'emmagasinement du calorique en quantité suffisante pour éviter les écarts de pression manométrique que produirait la dépense intermittente de la vapeur dans un service comme celui d'une grue.

Les pièces principales de l'appareil, celles qui ont à supporter des efforts importants, c'est-à-dire le châssis, le pivot, la volée, sont entièrement en tôle ou fer forgé. Sous le rapport de la légèreté et de la sécurité, ce genre de construction remplace avantageusement la fonte, ou les assemblages généralement médiocres de pièces en fonte et tôle.

La volée, tout en conservant sa rigidité, est aussi légère que possible; les pièces lourdes sont placées à l'arrière de façon à contribuer à l'équilibre de l'appareil sans charge, et à obtenir ainsi le maximum de stabilité pour un poids d'appareil donné.

Les grues de ce genre, connues en Angleterre depuis quelques années seulement, y ont eu de nombreuses applications pour le service de quais, cours, magasins, chantiers.

Le port de Hambourg notamment en emploie trente à lui seul.

Elles rivalisent avec les grues hydrauliques de levage pour la simplicité du mécanisme moteur, la facilité, la rapidité des manœuvres, et enfin l'absence d'usure et d'entretien. Elles font le même service, et doivent par conséquent les remplacer toutes les fois que l'importance du trafic ne permet pas l'installation d'une machinerie hydraulique complète.

D. — Dimensions générales et vitesse.

Dimensions générales.

Charge levée	Benne environ 500^k / Charbon » 1,500^k	2,000^k
Ecartement de milieu en milieu des rails de circulation de la grue		1^m,510
Portée ou rayon d'action de la volée (variable entre)		4^m,500 et 6^m,000
Hauteur sous flèche, mesurée depuis le sol jusqu'à l'axe de la poulie de flèche (minimum)		6^m,500
Course verticale du croc		6^m,000

Vitesse des mouvements.

Elévation du crochet sous charge ou à vide par seconde	0^m,750 à 1^m,000
Orientation (vitesse à l'extrémité de la volée) par seconde	1^m,000 à 1^m,500

Translation de l'appareil sur les rails	Mécanisme à bras, deux hommes aux manivelles, par minute environ	$6^m,000$
	Mécanisme à vapeur, par minute environ	$25^m,000$

Temps nécessaire à une manœuvre.

1° Accrochage de la benne.	8″
2° Levage (1re période) 3^m	4″
3° Levage (2e période) et simultanément orientation (180°), soit $1/2 \frac{\pi \times 12^m}{1}$	19″
4° Déclanchement du fond et vider la benne.	10″
5° Renclanchement du fond	5″
6° Orientation à vide (180°)	16″
7° Descente du crochet.	5″
8° Orientation pour se mettre à l'aplomb d'une autre benne	5″
	62″

Soit $\frac{3600^k}{62} = 58$, ou plus facilement, 50 manœuvres à l'heure.

E. — Stabilité.

(*Voir fig. 1 et 2.*)

1° *Sous charge.* — Les conditions les plus défavorables sont : la volée à son maximum de portée 6^m et tournée en travers de la voie (l'écartement des rails étant moindre que celui des essieux), le crochet à bas de course portant la charge nominale ($2,000^k$), et enfin l'approvisionnement d'eau et charbon à l'arrière épuisé. Dans ces conditions, l'appareil avec sa charge pèse $14,600^k$.

Le système général prenant point d'appui pour se renverser sur les deux roues, côté de la volée, et le centre de gravité étant à $0^m,325$ en dedans de ces deux roues, la surcharge à ajouter au crochet pour arriver à l'équilibre est donnée par la formule :

$$P = \frac{14600^k \times 0.325}{5^m,250} = 900^k.$$

Soit une surcharge égale à près de moitié de la charge nominale. (*Voir fig. 1.*)

2° *A vide.* — Les conditions les plus défavorables à la stabilité sont dans ce cas :

La volée relevée à son minimum de portée $4^m,500$ et tournée également en travers de la voie, le crochet en haut de course et à vide, et enfin l'approvisionnement d'eau et de charbon complet à l'arrière; dans ces conditions l'appareil pèse $13,000^k$.

Dans ce cas, le système tend à se renverser du côté de la chaudière, et le centre de gravité passe à 0.350 en dedans des roues.

La charge qu'il faudrait ajouter dans l'axe de la chaudière pour arriver à l'équilibre, est donnée par la formule :

$$P = \frac{13000^k \times 0.350}{1^m,000} = 4,650^k.$$

Le maximum de charge a lieu sur les roues lorsque la volée sous charge est tournée en diagonale au dessus du châssis en tôle; la réaction sur la roue la plus chargée est alors de $5,506^k$.

F. — Résistances des pièces principales.

Calculs de la section d'encastrement.

Pivot en fer forgé. — Cette section est située directement au dessus du châssis en tôle en *a b*.

Elle est soumise à un effort de rupture par flexion, et à un effort de rupture par compression. (*Voir fig. 6*).

Dans le cas de la volée à son maximum de portée et sous charge nominale, le moment de rupture par flexion est égal à la somme 14,355 des moments fléchissants dus aux poids placés du côté de la volée, diminués de la somme 9,484 des moments fléchissants dus aux poids placés du côté de la chaudière. Soit M^t différence $= + 14355 - 9484 = + 4871$.

Dans le cas de la volée à son minimum de portée et à vide, le moment de rupture par flexion est, comme ci-dessus, égal à la somme 1,597 des moments dus aux charges mortes côté de la volée, diminués de la somme 9,484 des moments dus aux poids placés à l'arrière.

Soit M^t différence $= + 1597 - 9484 = - 7887$.

Ce dernier cas est celui de plus grande fatigue du pivot. Moment de résistance de la section considérée $\frac{I}{n} = \frac{\pi r^3}{4} = 0.001.382.400$, d'où $R = \frac{7887}{0.001.382.400} = 5.700.000$, soit $5^k,7$ par $^{mm^2}$ de section.

La compression maximum sur la section considérée est due au poids de la partie tournante de l'appareil sous charge, soit $12,400^k$.

Ce qui correspond à une charge par $^{mm^2}$ de :

$$\frac{12400^k}{0.785 \times 240^2} = \frac{12400^k}{45239^{mm^2}} = 0^k,27.$$

En résumé, l'effort sur la fibre la plus chargée est de :

par $^{mm^2}$ de compression dus à la flexion.	$+ 5^k,70$
de compression dus à la charge verticale.	$+ 0^k,27$
Total :	$+ 5^k,97$

Les moments fléchissants vont en diminuant depuis la section d'encastrement du pivot jusqu'au tourillon supérieur, lequel n'est plus soumis qu'à un effort tranchant et à la compression, l'effort total de compression étant constant sur chacune des sections.

Les diamètres de ces différentes sections ont été déterminés de façon que les coefficients de résistance soient toujours au-dessous de 6^k dans le cas le plus défavorable.

Calcul du tourillon supérieur.

La réaction horizontale produisant l'effort tranchant du tourillon est égale au moment de rupture dû aux forces extérieures, divisé par l'écartement des points d'appui sur le pivot, soit :

$$\frac{7887}{1^m,400} = 5634^k$$

D'où la valeur de R au cisaillement :

$$= \frac{5634^k}{0.785 \times 80^2} \frac{5634^k}{5026^{mm^2}} = 1^k,10$$

par $^{mm^2}$ de section.

La compression sur cette même section est de :

$$\frac{12400^k}{0.785 \times 80^2} = \frac{12400^k}{5026} = 2^k,4$$

par $^{mm^2}$ de section.

Flexion.

La flèche est donnée par la formule :

$$f = \frac{PL^3}{3EI} = \frac{5634^k \times 1.75^3}{3 \times 20000000000 \times 0.785 \times 0.124} = 0^m,0031$$

Détermination des efforts.

Volée. — Le cas le plus défavorable pour la résistance de la volée est celui où elle est sous charge et à son maximum de portée.

La flèche articulée en o est sollicitée à tourner autour de ce point par diverses forces indiquées en grandeur et en direction par la figure 4 ci-dessous.

Remplaçant ces diverses forces par une force verticale unique appliquée au point m, on a en ce point un effort $P = 2,390^k$. (*Voir fig.* 3.)

Cet effort de $2,390^k$ et les deux efforts dirigés suivant l'axe des tirants et de la flèche, forment un système de trois forces en équilibre, dans lequel chacune d'elles est égale et de sens contraire à la résultante des deux autres.

Construisant le parallélogramme des forces (fig. 3), on a la composante sur la flèche :

$$C = 2390^k \frac{\sin 56^\circ}{\sin 11^\circ} = 9860^k$$

Traction dans le plan des tirants :

$$T = 2390^k \times \frac{\sin 45^\circ}{\sin 11^\circ} = 8850^k.$$

(*Voir fig. 3.*)

Flèche. — Le moment d'inertie de cette section par rapport à l'axe *ab* (*voir fig. 5*) est notablement plus faible que dans le sens transversal, et il est de $I = 0.000034306$.

Pour la facilité du calcul, nous remplacerons cette section par celle d'une colonne creuse, qui aurait un diamètre extérieur de $0^m,202$, un diamètre intérieur de $0^m,176$. La section en $^{mm^2}$ de cette colonne et son moment d'inertie seraient alors équivalents à celui de la section ci-dessus.

La longueur de la flèche est de $7^m,750$, et elle est articulée à ses extrémités sur deux axes parallèles à l'axe *ab;* la charge *P* qu'elle supporte avant d'attendre la limite d'élasticité est, dans ce cas, donnée par la formule :

$$P = 5300 \times \frac{d^{3.6} - d'^{3.6}}{l^{1.7}} = 64125^k.$$

d = diamètre extérieur de la colonne en centimètres.
d' = diamètre intérieur de la colonne en centimètres.
l = longueur du solide en décimètres.

Le rapport entre la charge effective et la charge de rupture est donc en dessous de 1/6.

Tirants. — Les tirants sont rectangulaires, la section de chacun d'eux est de $60 \times 15 = 900^{mm^2}$, soit une section totale de $900^{mm} \times 2 = 1800^{mm^2}$.

L'effort de traction *T* étant de $8,850^k$, la valeur de *R* est de :

$$\frac{8850^k}{1800^{mm^2}} = 4^k,8 \text{ par } ^{mm^2}.$$

Chaîne de levage. — La chaîne de levage est en fer de 17^{mm}, soit une section totale de $2 \times 0.785 \times 17 = 452^{mm^2}$.

Le brin de mouffle le plus chargé est celui qui est attaché au point fixe du cylindre; il a à supporter l'effort dû à la charge

utile, augmentée des charges mortes et des frottements de toutes les poulies; soit un effort total de 2,600^k.

D'où la valeur de R à la traction est de :

$$\frac{2600}{452} = 5^k,70$$

par $^{mm^2}$ de section.

Cette chaîne est essayée à la presse hydraulique, avant sa mise en service, sous un effort de 7230^k; soit à 2,8 fois la plus grande charge qu'elle aura à supporter.

Chaîne d'orientation. — La chaîne de l'orientation est en fer de 22^{mm}, soit une section totale de $2 \times 0.705 \times 22^m = 760^{mm^2}$.

Elle peut avoir à supporter l'effort total exercé par le piston, dont le diamètre est de 0^m,200.

La pression de la chaudière étant de 7^k par cent^2, cet effort est $P = 0.786 \times 20^2 \times 7 = 2198^k$.

D'où la valeur de R à la traction est de :

$$\frac{2198}{760^{mm}} = 2^k,90 \text{ par } ^{mm^2}.$$

Cette chaîne est essayée à la presse hydraulique sous un effort de 12,160^k.

G. — Justification du diamètre des cylindres et des dimensions du générateur.

Cylindre à vapeur du levage.

		Surface.
Diamètre d'alésage	0^m,360	1017$^{cm^2}$,8
Course des pistons	1^m,500	

La pression effective de la chaudière étant de 7^k par cent^2, l'effort théorique moteur est donc $P = 1017^{cm},8 \times 2 \times 7 = 14238^k$.

La résistance se compose de la charge utile, plus la charge morte à l'aplomb du crochet; soit $2075^k \times 4 = 8300^k$. (La différence 14238 — 8300^k étant employée à vaincre la résistance des frottements et à engendrer la vitesse.

D'où le coefficient de rendement :

$$= \frac{8300^k}{14238^k} = 0.58$$

Volume de vapeur dépensée par une pulsation des cylindres :

$$= 0^{m^3},1017 \times 1^m,500 \times 2 = 610 \text{ litres.}$$

CYLINDRE DE L'ORIENTATION.

		Surface
Diamètre d'alésage	$0^m,200$	314^{cm^2}
Course du piston	$1^m,050$	
Rayon d'enroulement de la chaîne	$0^m,175$	

D'où l'effort théorique moteur $314^{cm^2} \times 7^k = 2198^k$, et le moment de cet effort $= 2198^k \times 0.175 = 384$.

La résistance à l'orientation se compose des frottements de la partie tournante de l'appareil sur la crapaudine et sur la partie inférieure du pivot.

Le moment de cette résistance dans le cas le plus défavorable, c'est-à-dire au moment du démarrage, est de 300.

L'excédant de 384 sur 300 est utilisé pour vaincre la résistance des garnitures du piston, des presse-étoupes et de la chaîne sur les poulies de renvoi.

Dépense de vapeur par l'orientation pour une manœuvre complète, soit une révolution complète de l'appareil :

$$V = 0^{m^3},0314 \times 1^m,05 = 33 \text{ litres.}$$

Chaudière.

Diamètre extérieur. . . . . , ...	$0^m,800$
Diamètre du foyer.	$0^m,626$
Surface de chauffe.	$4^m,74$
Timbre (effectif).	8^k
Cube en eau	377^{litres}
Cube en vapeur	254 »

La surface de chauffe étant directe, on peut, sans exagération, compter sur une production de 40^k de vapeur par heure et par

mètre carré de surface de chauffe; soit donc, pour la surface de chauffe totale, $40^k \times 4^{m^2},74 = 190^k$.

La consommation de vapeur, en comptant sur cinquante manœuvres à l'heure, est de :

$$50 \times (0^{m^3},610 + 0^{m^3},033) = 32^{m^3},150$$

A la pression de 7^k, le poids du mètre cube est de $3^k,890$.

Soit donc une dépense de vapeur $= 32^{m^3},15 \times 3^k,890 = 125^k$ théorique.

La quantité de calorique emmagasiné par la chaudière est telle que le manomètre baissera de $0^k,4$ pendant l'élévation du fardeau.

H. — Devis d'installation

(Non compris les droits de douane.)

		Poids.	Prix.	
1 grue complète montée sur place prête à fonctionner . Essayée livrée.	fonte. . . .	6,910^k		
	fer ou acier	5,630^k		
	bronze. . .	60^k		
	Total. . .	12,600^k	1^f,35	16,850^f
4 bennes contenant chacune 1,400^k environ de charbon.	fonte. . . .	560^k		
	fer	1,720^k		
	Total. . .	2,280^k	1^f,05	2,400^f

1 voie de 1^m,500 d'écartement de milieu en milieu de rails, composée de rails ayant déjà servi, mais pouvant être changés de côté, pesant le mètre courant 35^k, ladite voie d'une longueur de 350 mètres, y compris pose et réfection du sol à 32 fr. le mètre courant . . . . . 11,200^f

(Il ne paraît pas indispensable d'établir immédiatement les 350 mètres de voie; on pourrait n'en établir de suite qu'une partie, et construire le reste au fur et à mesure que les ressources le permettront.)

Prix total de l'installation. . . . . 30,450^f

I. — Prix de revient de la tonne manutentionnée.

		Dépense annuelle.
Frais d'installation. — Les frais d'installation, conformes au devis ci-dessus détaillé, étant de 30,500 fr., ledit capital à amortir en dix années, le taux de l'argent étant 5°/₀, l'annuité sera		4,900f
1 mécanicien conducteur de la grue aux appointements de		2,400f
8 manœuvres pour remplir les bennes à 5 fr. par jour; soit pour 200 jours de travail 8 × 5 × 200		8,000f
1 chef d'équipe à 6f,50 par jour, soit 6.50 × 200 =		1,300f
Allumage de la grue par jour.	0f,50	
Charbon par jour de dix heures	9f,—	
Huile, graisse, chiffons	1f,—	
	10f,50	
Soit par an 200 × 10.50		2,100f
Entretien et réparation de la grue et du matériel .		500f
Total.		19,200f

Le débarquement étant annuellement de 60,000 tonnes, le prix de revient de la tonne sera : $\frac{19,200}{60,000} =$ 0f,320 (trente-deux centimes).

Actuellement le prix de revient de la tonne débarquée à quai est de 0f,55 (cinquante-cinq centimes), soit donc une dépense annuelle de 60.000 × 0.55 = 33,000f

Bénéfice annuel 33,000 — 19,200 fr. = ... 13,800f

auquel on devra ajouter le prix du chargement en tombereau lorsque la grue chargera directement, et la suppressiou du déchet résultant du double transbordement à bras.

RAPPORT

présenté au nom du comité de mécanique, sur un projet d'installation d'une grue à vapeur, par M. Ernest Zuber.

Séance du 25 Juin 1873.

Il y a plus d'une année, Messieurs, vous receviez communication d'un mémoire portant pour devise : « Promptitude, sécurité, quantité », dont les auteurs demandaient à concourir pour le prix n° 45 des arts mécaniques. Ce prix, consistant en une médaille de 1re classe, a pour objet de récompenser « les plans et devis détaillés d'une grue destinée au déchargement des houilles en morceaux ou menus fragments, tels que chaux, plâtre, terre, sable, etc. »

Le rapport sur le mémoire présenté au concours eût dû être déposé dès l'an dernier; il ne l'a pas été par suite de la difficulté que votre comité a eu à se procurer les renseignements indispensables pour pouvoir juger de la valeur de l'appareil qui vous était soumis.

Avant de passer à l'examen du travail qui fait l'objet de ce rapport, je vous rappellerai, Messieurs, que dès le mois de décembre 1871, nos collègues, MM. G. Dollfus et Heilmann, avaient étudié les conditions d'établissement d'une grue à vapeur pour le déchargement des houilles, qui devait être établie au bassin de Mulhouse.

Dans un mémoire qui vous a été soumis en même temps qu'à la Chambre de commerce de cette ville, ces messieurs ont longuement discuté et développé les avantages que présenterait l'installation d'une grue à vapeur. Ils concluaient en proposant de former, sous le patronage de la Chambre de commerce et de la Société industrielle, une société disposant d'un capital de fr. 20,000, en vue de réaliser l'idée dont ils avaient pris l'initiative.

Une Commission à laquelle vous aviez renvoyé l'examen des données sur lesquelles reposent l'économie du projet de MM. Dollfus et Heilmann, vous a présenté, par l'organe de M. Grosseteste, un rapport entièrement favorable. Néanmoins il n'a été donné jusqu'à présent aucune suite à cette première étude, et il est permis de regretter que l'initiative tout à fait opportune et désintéressée de nos collègues n'ait pas trouvé plus d'écho au moment où elle s'est produite; mais on ne peut douter qu'elle portera ses fruits, et que l'attention des manufacturiers de cette ville ne se détournera pas d'une création dont l'utilité est incontestable.

Les données générales de la grue à vapeur présentée au concours des prix ne diffèrent de celles qu'avaient indiquées MM. Dollfus et Heilmann qu'en un seul point essentiel : la capacité des bennes. Elle a été fixée de 1,000 à 1,500 kil. de charbon dans le projet que nous avons sous les yeux, alors que nos collègues, se basant sur 60,000 tonnes à décharger en deux cents jours ou 300 tonnes par jour, avaient adopté une benne de 500 kil. Il en résulte qu'à égalité de nombre de manœuvres à l'heure, la grue proposée est capable de décharger 750 tonnes au lieu de 300 en dix heures.

Les frais de premier établissement de l'appareil se trouvent ainsi augmentés notablement, mais par contre, dans le cas d'arrivage simultané d'un grand nombre de bateaux, il sera à même de les décharger plus rapidement. Au surplus, la grue est roulante sur un chariot courant sur une voie parallèle au quai; elle a une portée de 6 mètres, une course verticale du croc de 5 mètres, et peut faire cinquante manutentions à l'heure. Le mouvement du levage et celui d'orientation sont produits directement par l'action de la vapeur. Une disposition, du reste incomplètement indiquée, permet d'allonger ou de raccourcir la portée dans de certaines limites, mais il ne paraît pas que ce mouvement de la volée soit d'une grande utilité, car la plupart des grues en sont dépourvues. On voit qu'à l'aide des trois mouvements de translation de la grue sur la voie ferrée, de rotation autour de

son axe et de levage des bennes, il est possible de venir puiser en un point quelconque du bateau une benne de charbon et de la déposer à quai au point voulu.

La grue à vapeur proposée pour le bassin de Mulhouse est une grue du genre dit à action directe, système Brown.

Quoique le prix proposé ne vise pas la grue à vapeur en tant que machine, mais plutôt le projet d'installation général de l'appareil, votre comité a pensé avec raison qu'il y avait lieu d'examiner si les grues du système Brown, qui sont d'un usage peu généralisé, offraient des conditions de durée, d'entretien et de bon fonctionnement qui puissent en recommander l'adoption.

Nous avons puisé nos renseignements[1] à Mannheim, où deux grues semblables viennent d'être installées, et à Hambourg, où il en a été établi successivement quarante-cinq de divers modèles, mais tous du même système. Les indications qui nous ont été fournies sont favorables aux grues Brown, qui sont adoptées aujourd'hui au port de Mannheim de préférence aux grues à vapeur d'autres systèmes. Les avantages qu'on leur reconnaît consistent dans la facilité et la sûreté de leur manœuvre due à la simplicité de leur mécanisme exclusif de tout engrenage, et au remplacement du frein par un régulateur à eau analogue à celui qui est adopté aux grues hydrauliques Armstrong. L'entretien de ces appareils n'est pas plus coûteux que celui d'autres grues à vapeur; ils se manœuvrent aisément par un seul conducteur, sans autre aide, et on ne leur reproche qu'une consommation de vapeur un peu forte.

L'un des membres de votre comité de mécanique a eu récemment l'occasion de voir fonctionner dans les ateliers d'un constructeur de Paris deux grues du système Brown, et il a pu s'assurer que les mouvements de ces machines étaient parfaitement à la main de l'ouvrier. Armé dans chaque main de l'un des deux leviers actionnant la distribution des cylindres de levage et du cylindre d'orientation, le conducteur opérait le levage ou la des-

---

[1] Nous sommes redevables de ces renseignements à MM. Heilmann et Bohn.

cente de la benne à grande et à faible vitesse en même temps que son orientation, et arrêtait tout mouvement sans la moindre difficulté[1].

Nous pouvons donc admettre que la grue dont le projet vous est soumis, se trouve dans des conditions de bon perfectionnement. Il convient seulement de faire des réserves sur le mode de distribution de la vapeur et d'introduction de l'eau régulatrice; ces parties de l'organisme de la grue sont, en effet, une innovation dont l'expérience n'a pas été faite durant un temps assez long.

L'auteur du mémoire dont nous nous occupons a fait suivre la description de la grue qu'il propose d'une analyse complète de cet appareil. Il a étudié successivement avec soin les conditions de stabilité de la grue dans tous les cas qui peuvent se présenter, la résistance des pièces principales aux efforts qui les sollicitent, les diamètres des cylindres à vapeur et les dimensions du générateur. Sous ces divers rapports son travail trace parfaitement le cadre dans lequel il y aurait lieu de se renfermer si l'on avait à étudier des grues semblables, mais de dimensions différentes.

Le devis d'installation de la grue proposée s'élevait, il y a un an, à la somme de 30,450 fr., et il convient d'observer qu'en raison de la hausse survenue depuis sur les métaux, cette somme serait aujourd'hui encore supérieure. De plus, il y faudrait ajouter un cheval-vapeur pour l'alimentation de la grue, et un hangar pour l'abriter. Mais par contre, l'établissement d'une voie de 350 mètres tout le long du bassin, lequel figure dans le devis pour 11,200 fr., ne paraît nullement indispensable.

Avec 180 à 200 mètres de voie, il serait possible de loger tout de son long six tas de 175 tonnes, prenant chacun, y compris les intervalles de séparation, environ 30 mètres.

---

[1] Notons en passant un inconvénient assez sérieux de ces grues lorsqu'elles doivent fonctionner à proximité d'habitations. Elles donnent lieu à une production de fumée d'autant moins agréable, qu'elle s'échappe dans l'air à une assez faible distance du sol. De plus, l'échappement de la vapeur des cylindres engendre un bruit presque continuel et fort assourdissant.

En faisant la part de ces diverses modifications au devis d'installation établi par l'auteur, la dépense peut être évaluée en bloc à une trentaine de mille francs.

Partant de là et en dégrevant l'installation à raison de 10°/₀ l'an, le prix de revient du déchargement d'une tonne de houille se chiffre par 0ᶜ,17, si l'on calcule sur 60,000 tonnes annuellement; par 0ᶜ,33, si l'on suppose que ce chiffre se réduise à 30,000 tonnes. A ces chiffres il faut ajouter les 0ᶜ,13 constituant les frais de chargement de la houille, et qui, ainsi que MM. Dollfus et Heilmann l'ont amplement démontré, sont plus que suffisants. On peut donc dire que le prix du déchargement des houilles, au moyen de la grue à vapeur proposée, pourra varier entre 0ᶜ,30 et 0ᶜ,46.

Or, s'il est vrai de dire qu'il y a peu d'années le déchargement des houilles à la brouette s'est payé jusqu'à 0ᶜ,40, et qu'à ce taux une équipe de déchargeurs peut atteindre un salaire convenable, il ne s'ensuit pas moins que le prix payé actuellement à la tâche pour le déchargement d'une tonne de houille sur le bassin de Mulhouse, est de 0ᶜ,70, et qu'il a rarement été de 0ᶜ,50. Ces chiffres suffisent à indiquer l'importance de l'économie que l'installation d'une grue à vapeur pourra procurer aux établissemeuts de Mulhouse et des environs.

En résumé, Messieurs, votre comité est d'avis que l'auteur du mémoire qui vous est soumis a rempli les conditions tracées par votre programme. Il vous propose en conséquence de lui décerner la médaille de 1ʳᵉ classe proposée, et d'insérer son travail au Bulletin, ainsi que le présent rapport.

Toutefois je dois, avant de terminer, vous rendre attentifs à ceci : c'est que la solution du déchargement des houilles au moyen d'une grue à vapeur telle que l'entendait votre programme, ne paraît pas devoir être celle qu'il conviendra d'appliquer à Mulhouse. Vous savez, en effet, que dans un avenir plus ou moins prochain notre ville sera dotée de deux bassins entre lesquels se répartiront les quantités de houille à débarquer. Il résultera de là

que, même en établissant une grue à vapeur sur quai au nouveau bassin, où les arrivages de houille auront le plus d'importance, cette grue se trouverait néanmoins frustrée d'une portion des 60,000 tonnes sur le déchargement desquelles nous nous sommes basés. D'un autre côté, les houilles déchargées par brouettes à l'ancien bassin le seront à des conditions relativement plus onéreuses. Pour obvier à cet inconvénient, la meilleure solution pourrait être dans l'emploi d'une grue à vapeur établie sur ponton et susceptible d'être transportée d'un bassin à l'autre, et même de desservir les bassins de certains chantiers particuliers. Dans ce cas, le ponton est rangé le long du quai, entre ce dernier et le bateau à décharger. C'est ce qui se pratique dans divers ports, où les grues mobiles sur quai ne sont que rarement utilisées pour le déchargement des houilles. Une grue système Brown pourrait fort bien être installée sur ponton et fonctionnerait comme celle à quai, avec la seule différence que les tas de houille devraient être placés plus près de l'arête du mur de quai.

Nous ne pouvons qu'inviter les membres de la Société qui auront l'occasion de séjourner dans l'un des ports de la mer du Nord, à se rendre compte du fonctionnement des grues placées dans ces conditions, et à vouloir bien nous faire part du résultat de leurs observations.

RAPPORT GÉNÉRAL

sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, à la fin de son sixième exercice, 1872-73, présenté à l'assemblée générale du 10 septembre 1873, par M. Ernest Zuber, *président du Conseil d'administration.*

Messieurs,

Notre Association a continué dans l'exercice passé la marche ascendante que j'ai eu la satisfaction d'avoir à vous signaler chaque année. De 822 auquel il s'élevait à la fin de l'exercice 1871-72, le nombre des chaudières ressortissant de notre Association s'est élevé dans le dernier exercice à 957, se répartissant comme suit :

Alsace	Haute-Alsace	506
	Basse-Alsace	123
	Ensemble	629
France	Département des Vosges	42
	» du Doubs	37
	» de la Haute-Saône	7
	» du Haut-Rhin	32
	Ensemble	118
Grand-duché de Bade	Arrondissement de Lœrrach	70
	» de Schopfheim	20
	» de Schœnau	20
	» de Sæckingen	16
	» de Waldshut	13
	» de Constance	10
	» de Radolphzell et de Stockach	12
	» de Saint-Blasien	4
	» de Fribourg	2
	A reporter	167

	Report.....	167
Grand-duché de Bade	Arrondissement de Waldkirch.....	2
	» de Offenburg.....	2
	» de Lahr.....	1
	Ensemble.....	172
Suisse	Bâle et Bâle-Campagne	38

L'accroissement du nombre de nos chaudières a été, comparativement à l'an dernier, de 93 pour l'Alsace, de 27 pour la France et de 26 pour le grand-duché de Bade; la Suisse seule présente une diminution de 5 chaudières.

En se reportant à nos débuts et en rapprochant le chiffre de 241 chaudières appartenant à l'Association à la fin de 1868, première année de son existence, de celui des 957 générateurs que je viens de vous détailler, vous pourrez mesurer toute l'étendue du progrès réalisé en six années.

Vous remarquerez, Messieurs, que la Lorraine ne nous a, jusqu'à présent, fourni aucun contingent de chaudières.

Notre intention était, ainsi qu'en font foi nos deux derniers comptes-rendus, d'étendre jusqu'en Lorraine le cercle de notre action. Mais nous n'avons pu encore, faute d'un personnel suffisant, réaliser cette pensée, et nous avons préféré restreindre nos efforts sur le terrain précédemment conquis en donnant satisfaction à de nombreuses demandes de travaux extraordinaires, que d'élargir la sphère de notre activité au risque de ne pouvoir suffire à notre tâche. Je dois signaler, en effet, tout particulièrement à votre attention un accroissement marqué dans le nombre des essais et plans d'installation que nous avons eu à exécuter cette année.

Ce fait s'explique sans peine par la nécessité où se trouve l'industrie, en présence des hauts prix du combustible, de se rendre un compte exact du rendement des générateurs qu'elle utilise, et d'y faire les modifications de nature à l'améliorer.

Nous avons été cette année dans le cas de renouveler en partie notre personnel, l'un de nos inspecteurs, M. Eggenspieler, nous

ayant quittés, et notre agent, M. Amsler, ayant été obligé de s'établir en France à la suite de son option. Il en est résulté pour nos ingénieurs durant plusieurs mois un surcroît de travail journalier qui a absorbé tout leur temps, et ne leur a pas permis d'entreprendre certains travaux qu'ils avaient en vue.

Nous avons heureusement réussi à compléter notre personnel, après un assez long temps de vacance, par l'adjonction de M. Arnold comme inspecteur et de M. Hafner comme employé de bureau. Pour éviter à l'avenir le retour des inconvénients que nous avait causé le départ presque simultané de deux de nos agents, votre Conseil d'administration a jugé utile de les rattacher à l'Association par des engagements de plusieurs années.

Nous n'avons au surplus qu'à nous louer du zèle apporté par notre personnel tout entier à l'accomplissement des fonctions qui lui sont dévolues, et nous devons faire remonter la plus grande part de cet éloge à nos ingénieurs, MM. Meunier et Hallauer.

Les bonnes dispositions de l'administration des mines à notre égard ne se sont pas démenties une seule fois dans le courant de l'année dernière, et nous devons reconnaître avec satisfaction que dans ses relations avec nous, elle a su parfaitement ménager le caractère d'institution privée qu'a notre Association, et auquel nous ne saurions laisser porter atteinte.

Notre situation financière est satisfaisante; nos recettes et nos dépenses sont en équilibre, grâce au supplément de recettes que nous ont procuré les travaux extraordinaires. De nouvelles adhésions qui nous sont arrivées depuis peu, assureront complètement notre position financière durant l'exercice actuel.

Vous aurez, Messieurs, à procéder à l'élection de trois membres du Conseil d'administration, en remplacement de M. Aug. Dollfus, membre sortant, et de M. Henri Thierry, que nous avons eu le regret de voir quitter Mulhouse et auquel votre Conseil d'administration propose de conférer le titre de membre correspondant, avec l'espoir qu'il voudra bien continuer de s'intéresser à notre Association, à la fondation de laquelle il avait pris une si large

part. Enfin, Messieurs, vous aurez à désigner un troisième membre du Conseil, les fonctions de secrétaire du comité de mécanique de la Société industrielle étant actuellement exercées par l'un des titulaires que vous avez élus l'an passé.

RAPPORT

de M. CHARLES MEUNIER-DOLLFUS, *ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction pendant l'exercice 1872-1873.*

Séance du 24 septembre 1873.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de vous rendre compte des travaux des ingénieurs et des inspecteurs de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur pendant l'exercice 1872-1873.

Exposé général des travaux.

SERVICE ORDINAIRE.

VISITES EXTÉRIEURES. — VISITES INTÉRIEURES. — CONCOURS DES CHAUFFEURS.

VISITES EXTÉRIEURES. — Le total des visites extérieures s'est élevé à 1,776; il a été de 1,028 l'exercice précédent.

VISITES INTÉRIEURES. — Le total des visites intérieures s'est élevé à 220; l'année dernière il a été de 162.

Ces visites ont mis en évidence de nombreux défauts qui ont été consignés dans les rapports et les lettres adressés aux divers membres de l'Association.

J'ai réuni dans le tableau suivant les principales observations qui ont été présentées aux industriels, sans y comprendre les remarques très fréquentes concernant l'entretien du matériel, quoique ces remarques aient également leur utilité.

Observations importantes soumises aux membres de l'Association.

OBJETS	NATURE DES DÉFAUTS	ALSACE-LORRAINE ET FRANCE	GRAND-DUCHÉ de BADE ET SUISSE	TOTAL DES OBSERVATIONS
Chaudières	Incrustations, fuites, déchirures	12	7	19
Bouilleurs	Fuites. Coups de feu	31	3	34
Réchauffeurs	Fuites. Corrosion	9	3	12
Soupapes de sûreté	Surchargées ou calées.	47	10	57
Niveaux d'eau	Bouchés ou sans verre.	48	8	56
Manomètres	Bouchés. Inexacts	24	2	26
Flotteurs et sifflets d'alarme	Ne fonctionnant pas	56	3	59
Alimentation, Tuyauterie.	Tuyaux obstrués	24	5	29
Supports de la chaudière	Insuffisants	14	2	16
Grille. Foyer. Maçonnerie.	Réparations urgentes	61	20	81
Chauffage	Mal fait	40	8	48
	Total	364	71	435

Concours des chauffeurs. — Le concours des chauffeurs de 1873 a eu lieu pendant l'exercice 1872-1873; vingt-trois concurrents s'étaient présentés pour subir les épreuves; dix d'entre eux ont été désignés par le sort pour concourir.

Malgré les dispositions qui ont été prises comme les années précédentes, il s'est produit pendant le cours des épreuves des irrégularités qui ne permettent pas d'accorder une confiance absolue aux résultats obtenus. Dans ces conditions, la Commission chargée de la direction des essais a été d'avis de ne pas accorder de récompense cette année.

Un nouveau règlement est en voie d'élaboration pour prévenir le retour des erreurs qui ont été commises.

SERVICE EXTRAORDINAIRE.

ESSAIS A L'INDICATEUR DE WATT. — ESSAIS DE CHAUDIÈRES A LA PRESSE HYDRAULIQUE. — ESSAIS DE RENDEMENT DES CHAUDIÈRES. — PROJETS D'INSTALLATION.

ESSAIS A L'INDICATEUR DE WATT. — Le nombre des essais à l'indicateur de Watt, qui était l'année dernière de 73, a été cet exercice de 86.

Comme nous avons multiplié les années précédentes les exemples curieux des diagrammes qui ont été relevés sur diverses machines, nous n'entrerons plus cette fois dans les mêmes détails, d'autant plus que l'utilité de ces expériences est aujourd'hui bien reconnue.

ESSAIS A LA PRESSE HYDRAULIQUE. — Le nombre total des essais à la presse hydraulique, qui était l'année dernière de 111, a été cet exercice de 275.

Cette partie du service a pris une grande extension depuis que l'Association a été autorisée à essayer à la presse hydraulique les générateurs à vapeur, et à délivrer des certificats qui ont la même valeur légale que ceux des agents du gouvernement.

De plus, par suite de la modification apportée l'année dernière aux statuts de l'Association, les ingénieurs de l'Association ont provoqué des essais à la presse de chaudières anciennes, quand ils le jugeaient nécessaire.

ESSAIS DE RENDEMENT DES CHAUDIÈRES. — Les essais de rendement des chaudières ont porté cette année sur 39 générateurs; l'exercice précédent sur 19. Dans ce nombre sont comprises des chaudières de constructions diverses à foyer extérieur ou intérieur, avec ou sans réchauffeur.

La hausse considérable des combustibles[1], qui semble devoir se prolonger pendant un temps encore assez long, prête un intérêt nouveau à l'économie du combustible. Dans tout le rayon de l'Association, les industriels font de grands efforts pour diminuer la consommation de la houille.

Plusieurs maisons ont demandé des essais pour établir le rendement actuel de leurs appareils, et pour déterminer ainsi dans quelle mesure il serait possible d'améliorer les résultats, soit par des modifications d'installation, soit par des additions de surface de chauffe.

L'*Economiser* de Green s'installe peu à peu auprès des chaudières dépourvues encore de réchauffeurs, et les résultats obtenus en grand dans la pratique journalière, confirment pleinement les avantages des réchauffeurs mis en lumière par les travaux présentés à la Société industrielle il y a une dizaine d'années.

Les générateurs à foyer intérieur, et par ceux-ci nous n'entendons parler que des chaudières de Cornouailles, commencent également à se répandre; aussi, en présence des prix élevés des combustibles et des préoccupations des industriels qui cherchent à réduire le plus possible les dépenses de houille, croyons-nous devoir cette année examiner plus en détail les rendements des

---

[1] Le tableau ci-joint résume le prix des combustibles avant la guerre et actuellement :

PRIX D'UNE TONNE ou mille kilogrammes de charbon A MULHOUSE		PROVENANCES	OBSERVATIONS	
en 1869-1870	1873			
21.50	32.00	Ronchamp tout venant	chargés sur bateau	Le fret en 1869-1870 était en moyenne de fr. 6 en 1873 de 8.50
20.50	36.50	Saarbruck 1re sorte		
16.50	32.50 et 22	2e sorte		
12.50	21.50 et 20.50	3e sorte (mines Reden. Von der Heydt)		
18.50	27.50	Blanzy houille anthraciteuse		

appareils, et nous ne pensons pouvoir mieux faire qu'en publiant le tableau suivant qui résume les nombreux essais entrepris par l'Association.

Grâce au nombre considérable d'expériences citées ci-dessous, chaque industriel pourra se rendre compte, au moins par comparaison, des résultats que lui donnent ses appareils.

Les nombres compris dans ce tableau sont les moyennes d'essais prolongés souvent une semaine et au-delà; il n'y a pas d'expérience qui ait duré moins de deux journées. Ces essais représentent les résultats obtenus dans la pratique journalière : ils ont été faits pour constater les rendements ordinaires des générateurs, et les chauffeurs, pendant ces expériences, n'ont pas travaillé autrement que d'habitude; en un mot, les chiffres obtenus sont ceux de la pratique de chaque jour, et non l'expression de tours de force exceptionnels, comme aux concours de chauffeurs par exemple[1].

La consommation de houille indiquée est celle de douze heures de marche effective.

Dans la dernière colonne, nous indiquons la température moyenne de la fumée à la sortie de l'appareil; on sait que par suite des rentrées d'air, ainsi que nous l'avons démontré, M. Scheurer-Kestner et moi, ces chiffres n'ont pas une valeur absolue, mais enfin ils constituent une indication parfois utile à consulter.

Je me propose d'étudier par la suite d'une manière complète les divers appareils dont je me borne aujourd'hui à indiquer les résultats pratiques; mais cette étude ne trouverait pas ici sa place, et le but que je me suis proposé d'atteindre est que chaque industriel, en examinant ce tableau, en choisissant l'exemple qui se rapproche le plus des conditions dans lesquelles fonctionnent ses appareils, puisse se rendre compte d'une part de ce qu'il obtient

[1] Nous citons à dessein les expériences N°s 4 et 5, qui sont celles des concours de chauffeurs de 1868 et de 1869, pour indiquer à quels rendements il est possible d'arriver avec des chaudières à bouilleurs sans réchauffeurs.

probablement et surtout de ce qu'il pourrait obtenir. *(Voir le tableau ci-contre.)*

On peut tirer de nombreuses déductions de ce tableau; nous nous bornerons à indiquer les faits principaux qui en découlent.

Ainsi, tandis que le rendement pur de la houille de Ronchamp tout-venant s'élève jusqu'à 10.282, il s'abaisse jusqu'à 6.284 suivant les appareils, la consommation, la conduite des feux, soit une différence de plus de 60 °/₀. Certaines chaudières, avec de la houille de Saarbrück III, ont un rendement pur de 6.723, tandis que d'autres générateurs, avec de la houille de Ronchamp, n'atteignent que 6.284; or, la houille III Saarbrück coûte un peu plus de moitié que la houille de Ronchamp, rendue à Mulhouse.

Naturellement nous avons indiqué les rendements maxima et minima, afin de mieux faire ressortir combien sont larges les limites entre lesquelles varient les résultats donnés par les divers appareils.

Cet aperçu des rendements des appareils à vapeur dans notre rayon est la meilleure preuve de l'importance des économies de combustible réalisable. Si l'on groupe les différents résultats obtenus avec une même houille, on trouve :

N°s d'ordre des essais	CHAUDIÈ A BOUILLEURS sans réchauffeur	avec réchauffeur	ies	Rendement brut l'eau à 0° la houille telle quelle	Rendement pur l'eau à 0° la houille pure	Température de la fumée à la sortie des appareils
1	1	»	)0	4.416	5.661	?
2	1	»	27	4.822	6.284	316°
3	2	»	26	5.007	6.181	383°,5
4(*)	2	»	96	7.333	8.235	?
5(**)	2	»	)9	6.746	7.239	?
6	»	2	)0	5.144	6.411	391°,5
7	»	5	25	7.093	8.893	224°
8	»	3	53	5.192	6.723	250°
9	»	5	49	7.068	9.163	136°,5
10	»	1	70	5.013	6.546	118°
11	»	1	38	5.955	7.396	220°
12	»	2	17	5.704	7.057	?
13	»	1	34	6.733	7.935	192°,5
14	»	2	36	5.510	6.032	243°,5
15	»	2	16	6.018	6.774	168°
16	»	1	)4	6.40	7.900	?
17	»	1	)2	5.894	7.363	?
18	»	3	38	5.580	6.600	175°
19	»	3	9	7.370	8.020	174°
20(***)	»	3	30	7.445	9.520	161°
21	»	1	)4	4.808	6.994	253°,4
22	»	»	22	6.448	7.431	206°
23	»	»	)2	6.66	7.740	Fusion du plomb
24	»	»	)1	8.36	10.250	154°
25	»	»	.0	7.381	8.211	208°
26	1	»	18	6.850	7.627	»
27	»	»	38	6.268	7.278	»
28	»	»	72	6.930	8.422	122°,5
29	»	»	54	7.202	8.636	108°
30	»	»	08	8.315	10.282	142°

(*) Concours des ch

(**) Concours des ch

(***) Ce chiffre est un 5, lire 8.039 et non 7.239.

Nos d'ordre des essais	PROVENANCE du COMBUSTIBLE	PROPORTION de scories 0/0	RENDEMENT brut l'eau à 0° la houille telle quelle	RENDEMENT pur l'eau à 0° la houille pure
2	Ronchamp Tout venant	23.27	4.822	6.284
12		19.17	5.704	7.057
5		16.09	6.746	7.239
17		20.02	5.894	7.363
11		19.68	5.955	7.396
16		18.94	6.400	7.900
4		10.96	7.333	8.235
7		20.25	7.093	8.893
9		22.49	7.068	9.163
20		21.80	7.445	9.520
24		19.01	8.360	10.250
30		19.08	8.315	10.282
26	Saarbruck (houille grasse I)	10.18	6.850	7.627
19		8.19	7.370	8.020
25		10.10	7.381	8.211
3	Saarbruck (houille flambante II)	21.26	5.007	6.181
6		21.00	5.144	6.411
15		11.16	6.018	6.774
27		13.88	6.268	7.278
22		13.22	6.448	7.431
23		13.92	6.660	7.740
13		14.64	6.773	7.935
28		17.72	6.930	8.422
14	Louisenthal II	8.66	5.510	6.032
10	Saarbruck (menus III)	23.70	5.013	6.546
18		15.38	5.580	6.600
8		22.53	5.192	6.723
21		30.94	4.808	6.964

Les résultats obtenus avec les houilles menues de Saarbrück IIIe sorte diffèrent peu entre eux, car ces combustibles ne peuvent être avantageusement utilisés que dans les chaudières bien montées et munies d'une grande surface de chauffe; les générateurs sur lesquels ont porté ces essais sont tous dans ce cas.

La consommation de combustible totale des maisons faisant partie de l'Association atteint au moins 400,000 tonnes, représentant un tribut d'environ 12 millions de francs que l'industrie paye chaque année aux différentes houillères. D'après les observations

répétées faites par les agents de l'Association, je crois pouvoir affirmer qu'il serait possible d'économiser au moins 15°/₀, soit 60,000 tonnes, soit 1,800,000 fr. par année, et encore restons-nous bien au-dessous de la vérité.

Combien l'Association ne compte-t-elle pas encore de machines à vapeur consommant 15, 16 kilogrammes de vapeur par cheval effectif et par heure, tandis qu'une bonne machine en marche courante n'en consomme que de 10ᵏ,50 à 12 kilogrammes!

Presque toutes les chaudières dépourvues de réchauffeurs permettent, par l'installation d'un appareil convenable, de réaliser des économies de combustible au moins aussi fortes que celle que nous avons indiquée plus haut comme une moyenne.

Il est juste de constater que depuis une année il s'est produit de grandes améliorations, de grands changements; aussi la hausse du combustible aura-t-elle du moins ce résultat heureux pour notre industrie, de provoquer de nouveaux progrès et de restreindre dans une certaine mesure l'augmentation sans cesse croissante de la consommation de la houille, en propageant forcément les appareils économiques.

Nous avons eu l'occasion de comparer pendant cet exercice, dans des expériences directes, les rendements obtenus en brûlant le même combustible dans de bonnes chaudières à bouilleurs et réchauffeurs et dans des chaudières de Cornouailles dépourvues de réchauffeurs; malgré ces conditions défavorables, les chaudières à foyer intérieur l'ont emporté sur celles à foyer extérieur de 8,84°/₀[1].

Ces essais ont donné lieu à un travail que nous avons présenté à la Société industrielle le 18 décembre 1872.

Nous avons eu également à examiner un ingénieux appareil dû à M. Ten Brink.

Le nouveau foyer construit par cet habile ingénieur a donné d'excellents rendements tout en étant parfaitement fumivore, et

---

[1] Les résultats sont ceux des essais Nᵒˢ 22 et 15.

cependant les expériences ont eu lieu avec des houilles de Saarbrück, qui sont généralement assez fumeuses.

La chaudière de M. Ten Brink est à foyer intérieur, et elle est munie de réchauffeurs latéraux parfaitement installés; aussi les rendements ont-ils été très satisfaisants; ils sont de 11,7°/₀ plus élevés que ceux des chaudières à foyer intérieur sans réchauffeur; ces résultats sont inscrits au N° 26.

La constance des résultats obtenus avec les chaudières de Cornouailles dans la pratique courante, nous engagent à appeler de nouveau l'attention des industriels sur ces excellents appareils; l'expérience de plusieurs années de marche régulière sanctionne d'une façon irrécusable les déductions théoriques que nous avons tirées de nos essais, M. Auguste Scheurer-Kestner et moi, et si après nos premiers travaux il pouvait exister encore des doutes sur l'efficacité des foyers intérieurs, j'aime à croire qu'ils sont aujourd'hui définitivement écartés.

Projets et plans d'installation. — Les projets et plans d'installation de chaudières et d'appareils à vapeur faits par les ingénieurs de l'Association, qui étaient de 6 l'année dernière, ont été de 18 cet exercice, dont 13 pour 19 chaudières et 5 plans divers pour l'installation de réchauffeurs, de séchoirs, etc.

Statistique.

Le nombre des chaudières soumises au contrôle de l'Association, qui pendant le dernier exercice était de 822, s'est élevé en 1872-1873 à 970, dont 750 pour l'Alsace et la France, et 220 pour le grand-duché de Bade et la Suisse.

Accidents.

Nous avons la satisfaction de n'avoir à citer ce chapitre que pour mémoire; nous n'avons pas eu un seul accident de chaudière à constater.

Il s'est produit néanmoins deux accidents graves dans le pays pendant l'exercice 1872-1873, mais dans des maisons qui ne font pas partie de l'Association.

Nous indiquons comme précédemment, d'après les *Annales des mines,* les accidents survenus en France pendant les années 1870 et 1871.

Résumé des explosions survenues en France en 1870 et 1871, publié par les Annales des mines.

1870.

Nombre total d'explosions		13
Nombre de victimes	Tués ou morts des suites de leurs blessures.	10
	Blessés	15

Répartition des accidents.

Par nature d'établissements :

Usine métallurgique	1
Mine	1
Bateau	1
Moulins à blé	2
Fabriques diverses (dont une sucrerie, une papeterie, etc.)	8
	13

Par nature d'appareils :

Chaudières cylindriques horizontales avec ou sans bouilleurs	5
Id. id. à foyer intérieur non tubulaire	1
Id. id. verticale tubulaire	1
Récipients divers	4
	13

D'après les causes qui les ont occasionnés :

Défaut de surveillance ou négligence des propriétaires ou des agents chargés de l'entretien ou de la conduite de l'appareil.	7
Vices de construction	3
Circonstances fortuites	3
Cause indéterminée	1
	14

1871.

Nombre total d'explosions		22
Nombre de victimes	Tués ou morts des suites de leurs blessures.	20
	Blessés	25

Répartition des accidents.

Par nature d'établissements :

Houillères et carrières	3
Usine métallurgique, fonderie	2
Bateau à vapeur	1
Filatures et tissages	5
Fabriques d'encollage, d'apprêts d'étoffes	2
Moulin à blé	1
Fabriques diverses (dont une papeterie, une distillerie, etc.)	8
	22

Par nature d'appareils :

Chaudières cylindriques horizontales avec bouilleurs	10
Id. id. id. et tubulaires	4
Id. id. verticales à foyer intérieur	2
Récipients divers	5
Observation. — En outre, un accident a eu lieu par suite de l'ouverture maladroite d'une soupape qui n'a pu être refermée.	1
	22

D'après les causes qui les ont occasionnés :

Défaut de surveillance ou négligence des propriétaires ou des agents chargés de l'entretien ou de la conduite de l'appareil..	9
Vices de construction	8
Circonstances fortuites	2
Causes indéterminées	3
	22

Mulhouse, 25 novembre 1873.

Monsieur KUHLMANN, *président de la Société industrielle de Lille.*

Je viens d'apprendre par M. Hirn que M. Leloutre s'est décidé à offrir à votre Société industrielle de publier dans ses Bulletins un travail sur les machines à vapeur, travail pour lequel il m'avait choisi comme collaborateur.

Depuis deux ans que les circonstances nous ont séparés, j'ai continué de mon côté à agrandir le cercle des recherches auxquelles il m'avait associé, et je me suis surtout attaché aux machines horizontales, machines sur lesquelles nous n'avions pas de renseignements suffisants lorsque je travaillais encore avec M. Leloutre.

C'est ainsi que j'ai été amené à étudier les machines de MM. Sulzer frères, de Winterthur, à soupapes équilibrées, et tout récemment, dans un travail présenté le mois dernier à la Société industrielle de Mulhouse, les machines Corliss construites par Mme veuve André, de Thann.

J'ai eu soin de présenter le premier travail que j'ai publié comme une simple application de la méthode d'analyse et d'essai que M. Leloutre a dû vous exposer dans tous ses détails, ren-

Pour satisfaire au désir exprimé par M. Hallauer, la Société industrielle a décidé l'impression de la lettre ci-dessus, adressée par lui à M. le président de la Société industrielle de Lille.

voyant mes lecteurs à ce travail que M. Leloutre m'a dit être en voie de publication.

Dans l'analyse des machines Corliss, je me suis naturellement servi pour les égalités entre calories des formules qui sont développées dans le travail de M. Leloutre, formules que nous devons à l'obligeance de M. Hirn, qui nous a dirigé, M. Leloutre et moi, dans toutes nos recherches.

Dans cette dernière analyse j'ai été amené à traiter la question des enveloppes de vapeur; car, par une heureuse circonstance, j'ai pu faire des expériences sur deux machines de mêmes dimensions, ne différant entre elles que par cet organe essentiel, donnée qui nous manquait encore à l'époque où je travaillais avec M. Leloutre.

Je me fais un devoir de dire que si depuis que nous sommes séparés, M. Leloutre a élucidé dans le même sens que moi la série des effets de l'enveloppe, je suis tout prêt à reconnaître, comme lui revenant de plein droit, tout ce que nous pourrions avoir fait d'identique.

Je n'ai qu'une seule réserve à faire relativement à la proportion des calories utilisées et perdues dans les moteurs que j'ai étudiés.

Cette nouvelle manière de voir, dont l'idée première m'a été donnée par M. Hirn et que je n'ai fait que développer, n'a rien de commun avec la répartition du calorique dans les parois des cylindres, question déjà traitée par M. Leloutre lorsque j'étais son collaborateur.

Enfin je donne, au nom de M. Hirn, un problème fort intéressant comme application de la thermodynamique, et où il établit la provision de chaleur emmagasinée dans les parois d'un cylindre pour faire face à toutes les circonstances du travail.

Guidé par un sentiment naturel de justice, et craignant qu'en ce qui concerne un ensemble de travaux faits d'abord en commun avec un autre, on ne m'attribue ce qui pourrait revenir de droit à mon ancien et affectionné collaborateur, je vous prie, Monsieur le

président, de faire insérer cette courte notice historique dans les Bulletins de votre Société industrielle.

Je la publierai de mon côté dans les Bulletins de la Société industrielle de Mulhouse.

Veuillez agréer, Monsieur le président, l'assurance de ma parfaite considération.

O. HALLAUER.

ANALYSE

de deux machines Corliss de mêmes dimensions, l'une sans enveloppe, l'autre pourvue d'une enveloppe ou chemise de vapeur. — Interprétation physique et analytique de l'effet de l'enveloppe. — Comparaison de ces deux moteurs en prenant pour unité les calories consommées par cheval ABSOLU *et heure. — Répartition des calories, ou proportion des calories utilisées et perdues*[1], *présenté par* M. HALLAUER *dans la séance du 24 septembre 1873.*

Dans le dernier travail que j'ai présenté à la Société industrielle (séance du 30 avril 1873), j'ai exposé la nouvelle méthode d'analyse et d'essai des moteurs à vapeur, donnant ensuite comme application l'étude de trois moteurs de systèmes différents, tous pourvus d'une enveloppe ou chemise de vapeur.

Cette exposition m'a permis d'affirmer que « la théorie rationnelle et pratique des moteurs à vapeur était faite d'une manière complète, que l'on pouvait immédiatement en découvrir les points faibles et, par suite, indiquer les modifications qui peuvent y remédier en pratique. »

---

[1] Les formules qui donnent la loi de détente et le travail du moteur sont déjà exposées dans l'ouvrage que M. Leloutre publie actuellement à la Société industrielle de Lille, ainsi que je l'ai déjà dit dans mon précédent travail.

Quant aux égalités entre calories et quantités de chaleur, je les dois à M. G.-A. Hirn, qui a bien voulu nous diriger, M. Leloutre et moi, dans toutes ces recherches.

Comme les échanges rapides de chaleur entre les parois des cylindres et l'eau qui les tapisse, ainsi que l'influence notable que peut avoir l'enveloppe sur le travail et la consommation, avaient paru de nature à soulever quelques objections, je viens aujourd'hui vous donner l'analyse de ces deux moteurs, faite pour chaque dixième de la course[1], confirmant ainsi ce que j'avais avancé relativement aux transformations de la vapeur pendant la période de détente.

Reprenant ensuite l'étude de l'influence de l'enveloppe dont j'avais déjà, dans mon précédent travail, esquissé d'une manière complète tous les effets, j'interprète physiquement et analytiquement le mode d'action de cette chemise de vapeur.

Puis je compare ces deux moteurs d'après le poids de vapeur consommé par cheval *absolu*[2] et heure; me basant ensuite sur le nombre de calories dépensées pour la même unité de force et de temps (comparaison qui est la seule rationnelle), j'établis leur valeur relative exacte.

Enfin, la proportion des calories utilisées et perdues dans chacun d'eux, par coup de piston, vient caractériser d'une manière frappante l'ensemble des phénomènes physiques qui ont pour résultat le travail recueilli.

La marche à suivre est la même que celle que j'ai déjà indiquée; elle s'applique du reste invariablement à tous les moteurs à vapeur, quel qu'en soit le système; seulement ici j'emploie pour l'évaluation du travail, concurremment avec les formules, la surface des courbes ou fractions de courbes relevées directement au planimètre (Amsler) et correspondant à chaque période étudiée.

Les dimensions communes à ces deux machines sont les suivantes :

---

[1] Des tableaux analogues, mais concernant des moteurs de systèmes différents. figurent déjà dans le travail que publie M. Leloutre, et cité plus haut.

[2] Ce terme a déjà été défini dans la précédente étude : le travail ou puissance d'un volume de vapeur donné, en supposant le vide absolu sous le piston.

Diamètre du piston	$0^m,510$
Course	$1^m,060$
Diamètre de la tige	$0^m,080$
Tours par minute	55^t

Volume engendré par le piston V_n	$= 0^{m^3},21121$
Volume des espaces nuisibles V_p	$= 0^{m^3},00716$
Volume total $V_n + V_p$	$= 0^{m^3},21837$
Proportion des espaces nuisibles $\frac{V_p}{V_n + V_p}$	$= 3\,^{\circ}/_{\circ},28$[1]

Evaluation du travail.

MACHINE SANS ENVELOPPE.

Loi de détente. — Cette loi est caractérisée par l'exposant α dans la relation $\frac{P}{P'} = \left(\frac{V'}{V}\right)^{\alpha}$ qui, résolue, donne

$$\alpha = \frac{\log P \quad - \log P}{\log V' - \log V}$$

$$= \frac{\log 3^k,061 \quad - \log 0^k,512}{\log 0^{m^3},20780 - \log 0^{m^3},02828} = 0.90$$

En prenant comme valeurs de comparaison

$$P_3 = 3^k,061 \text{ et } V_3 = 0^{m^3},02828$$
$$P_{20} = 0^k,512 \quad V_{20} = 0^{m^3},20780$$

Cet exposant connu, la même relation donne le volume introduit V_0 en partant de la pression P_3, du volume V_3 qui, ainsi que la pression initiale pendant l'admission $P_0 = 5^k,155$, sont connus:

$$\frac{P_0}{P_3} = \left(\frac{V_3}{V_0}\right)^{\alpha}$$

$$\log V_0 = \log V_3 - \frac{\log P_0 - \log P_3}{\alpha}$$

$$= \log 0^{m^3},02828 - \frac{\log 5^k,155 - \log 3^k,061}{0.90}$$

$$V_0 = 0^{m^3},01585$$

[1] Ces dimensions correspondent à la partie avant du cylindre.

Le volume engendré par le piston pendant l'admission est :

$$V_0' = V_0 - V_p = 0^{m^3},01585 - 0^{m^3},00716 = 0^{m^3},00869$$

Il est impossible de prendre directement sur la courbe la valeur de ce volume V_0' engendré à pleine pression; en la déduisant du calcul, elle a une exactitude suffisante pour servir à l'étude des transformations de la vapeur, surtout lorsque l'admission à pleine vapeur vient à dépasser le dixième de la course.

Avec la pression initiale $P_0 = 5^k,155$, j'ai actuellement toutes les valeurs qui sont indispensables à l'évaluation du travail.

Travail absolu avec espaces nuisibles. — Il s'effectue en deux périodes successives.

I. Travail à pleine pression :

$$F_p = P_0\ V_0' = 51550^k \times 0^{m^3},00869 \ldots = 447.97^{k\times m}$$

II. Travail par détente :

$$F_\delta = \frac{P_0\ V_0}{1-\alpha}\left(\left(\frac{V_0}{V_n + V_p}\right)^{\alpha-1} - 1\right)$$

$$= \frac{51550^k \times 0^{m^3},01585}{1-0,90}\left(\left(\frac{0^{m^3},01585}{0^{m^3},21837}\right)^{0,90-1} - 1\right) = 2450.39^{k\times m}$$

Le *travail absolu* total en kilogrammètres par course avec espaces nuisibles. . . . $F = 2898.36^{k\times m}$

Le *même* travail évalué directement d'après la surface de la courbe est $2865.4^{k\times m}$; ces deux travaux sont donc approchés

$$\text{à } \frac{2898.36^{k\times m} - 2865.4^{k\times m}}{2898.36^{k\times m}} = 1\,\%,14$$

Et l'erreur porte autant sur le travail à pleine pression (les volumes V_0 et par suite V_0' étant, comme je l'ai dit plus haut, difficiles à obtenir exactement pour de petites introductions); que sur le travail par détente, la courbe déterminée par la loi α ne coïncidant pas avec celle que trace l'indicateur de Watt[1].

[1] Cette étude des lois de détente et de leur exactitude, nous avons pu la faire avec M. Hirn, grâce à l'idée ingénieuse qu'il a eu de placer sur le balancier un

Consommation. — Ces chiffres (travail absolu avec espaces nuisibles) nous donnent immédiatement la consommation par *cheval absolu* et heure, premier terme qui nous servira à la comparaison de ces moteurs.

$$\frac{M \times 270000}{F} = \frac{0^{k},1122 \times 270000}{2865.4^{k} \times m} = 10^{k},5723$$

$0^{k},1122$ étant le poids de vapeur et eau directement jaugé, consommé par coup de piston.

Pertes de travail.

Par espaces nuisibles. — On évalue le *travail absolu* qu'aurait rendu le volume V_0 introduit et se détendant dans le cylindre V_n supposé sans espaces nuisibles, la différence avec le travail précédemment obtenu avec espaces nuisibles donne la perte.

Les deux périodes sont :

I. Travail à pleine pression :

$$P_0\ V_0 = 51550^{k} \times 0^{m^3},01585 \ldots\ldots = 817.07^{k \times m}$$

II. Travail par détente :

$$\frac{P_0\ V_0}{1-\alpha}\left(\left(\frac{V_0}{V_n}\right)^{\alpha-1} - 1\right)$$

$$= \frac{51550 \times 0^{m^3},01585}{1-0,90}\left(\left(\frac{0^{m^3},01585}{0^{m^3},21121}\right)^{0,90-1} - 1\right) = 2415.26^{k \times m}$$

Le *travail absolu* en kilogrammètres par course sans espaces nuisibles . . . . . F_0 $= 3232.33^{k \times m}$

La perte par espaces nuisibles est :

$$\frac{F_0 - F}{F_0} = \frac{3232.33^{k \times m} - 2898.36^{k \times m}}{3232.33^{k \times m}} = 10\,\%,33$$

Elle est, comme on voit, assez forte relativement au travail; ceci est dû à la faible introduction à pleine pression.

Perte par contre-pression. — Le vide ou contre-pression der-

pandynamomètre de flexion, qui donne aussi la pression sur le piston à chaque instant.

rière le piston de cette machine est $P_c^{-} = 0^k,1246$, d'où un travail négatif :

$$V_n\ P_c = 1246^k \times 0^{m^3},21121 = 263.17^{k\times m}$$

$$\text{Perte : } \frac{V_n\ P_c}{F_0} = \frac{263.17^{k\times m}}{3232.33^{k\times m}} = 8\,{}^0/_0,14$$

Machine avec enveloppe de vapeur.

Loi de détente :

$$a = \frac{\log P - \log P'}{\log V' - \log V} = \frac{\log 4^k,542 - \log 0^k,835}{\log 0^{m^3},20780 - \log 0^{m^3},02828} = 0,85$$

Les valeurs de comparaison étant :

$$P_3 = 4^k,542 \qquad V_3 = 0^{m^3},02828$$
$$P_{20} = 0^k,835 \qquad V_{20} = 0^{m^3},20780$$

Nous connaissons P_3, V_3 et $P_0 = 5^k,224$, ce qui donne :

$$\log V_0 = \log V_3 - \frac{\log P_0 - \log P_3}{a}$$

$$= \log 0^{m^3},02828 - \frac{\log 5^k,224 - \log 4^k,542}{0.85}$$

$$V_0 = 0^{m^3},02398$$

Le volume engendré pendant l'admission :

$$V_0' = V_0 - V_p = 0^{m^3},02398 - 0^{m^3},00716 = 0^{m^3},01682$$

Le *travail absolu avec espaces nuisibles* s'effectue en deux périodes.

I. Travail à pleine pression :

$$F_p = V_0'\ P_0 = 52240^k \times 0^{m^3},01682 \ldots = 878.68^{k\times m}$$

II. Travail par détente :

$$F_\delta = \frac{V_0\ P}{1-a}\left(\left(\frac{V_0}{V_n + V_p}\right)^{a-1} - 1\right)$$

$$= \frac{52240^k \times 0^{m^3},02398}{1 - 0.85}\left(\left(\frac{0^{m^3},02398}{0^{m^3},21837}\right)^{0,85-1} - 1\right) = 3280.50^{k\times m}$$

Travail absolu en kilogrammètres par course avec espaces nuisibles . . . . . $F = 4159.18^{k\times m}$

Le travail relevé directement sur les courbes est $4196.5^{k\times m}$;

différence $\frac{4196.5^{k\times m} - 4159.18^{k\times m}}{4196.5^{k\times m}} = 0\,\%,89$

d'où nous déduisons la consommation par cheval absolu et par heure; premier terme de comparaison :

$$\frac{M \times 270000}{F} = \frac{0^{k},1253 \times 270000}{4196.5} = 8^{k},0617$$

$0^{k},1253$ étant le poids vapeur et eau sorti de la chaudière par coup de piston, et directement jaugé.

Pertes de travail.

Par espaces nuisibles. — J'évalue le *travail absolu* qu'aurait rendu le volume introduit V_0, sans les espaces nuisibles.

I. Travail à pleine pression :

$P_0\ V_0 = 52240^{k} \times 0^{m^3},02398 \ldots\ldots = 1252.72^{k\times m}$

II. Travail par détente :

$$\frac{P_0\ V_0}{1-\alpha}\left(\left(\frac{V_0}{V_n}\right)^{\alpha-1} - 1\right)$$

$$= \frac{52240 \times 0^{m^3},02398}{1-0.85}\left(\left(\frac{0^{m^3},02398}{0^{m^3},21121}\right)^{0,85-1} - 1\right) = 3221.99^{k\times m}$$

Travail absolu en kilogrammètres par course sans espaces nuisibles . . . . . $F_0 = 4474.71^{k\times m}$

d'où perte : $\frac{F_0 - F}{F_0} = \frac{4474.71^{k\times m} - 4159.18^{k\times m}}{4474.71^{k\times m}} = 7\,\%,05.$

Elle est moins forte que dans la machine précédente, grâce à une introduction de vapeur plus grande.

Perte par contre-pression. — Le vide de $0^{k},2327$ donne lieu à un travail négatif :

$$V_n\ P_c = 2327^{k} \times 0^{m^3},21121 = 491.48^{k\times m}$$

et la perte : $\frac{V_n\ P_c}{V_0}\ \frac{491.48^{k\times m}}{4474.71^{k\times m}} = 10\,\%,98.$

Le vide ou contre-pression derrière le piston étant moins favorable que dans la machine sans enveloppe, cette perte relative a augmenté malgré un travail plus considérable rendu.

Etude des transformations de la vapeur.

J'ai réuni dans un tableau général[1] toutes les données déduites directement de l'observation et les résultats auxquels elles conduisent; ainsi, partant des pressions correspondantes à chaque dixième de la course depuis le commencement de la détente, je calcule, à l'aide des formules de MM. Regnault, Roche et Zeuner, les valeurs suivantes :

1° t la température de la vapeur correspondant à la pression et déduite de la relation

$$\log P^{m/m} = \bar{1}.9590414 + \frac{(20 + t)\ 0.0383385}{1 + 0.00478821\ (t + 20)}$$

2° λ la quantité de chaleur totale qu'il faut pour produire de la vapeur à une pression donnée :

$$\lambda = 606.5 + 0.305t$$

3° q la chaleur du liquide :

$$q = \int c dt = t + 0.00002t^2 + 0.0000003t^3$$

4° r la chaleur d'évaporation :

$$r = \lambda - q = 606.5 - 0.695t - 0.00002t^2 - 0.0000003t^3$$

5° ρ la chaleur potentielle :

$$\rho = r - Apu = 575.4 - 0.791t$$

6° γ la densité ou poids du mètre cube de vapeur :

$$\gamma = 0.6061\ P^{atm,\ 0,9393}$$

[1] Ainsi que je l'ai déjà dit, des tableaux analogues figurent déjà dans le travail publié par M. Leloutre. Dans celui que je donne, les fractions du travail par détente ont été évaluées directement au planimètre.

Cette dernière valeur nous servira à établir les différents poids de vapeur *présents* à chaque dixième de la course.

De ces données nous déduisons U[1] la *chaleur interne totale*, qui est : $U = m_v (\lambda - Apu) + (M_0 - m_v) q = m_v \rho + M_0 q$; m_v est le poids de vapeur *introduit*[2] qui se trouve dans le cylindre, au point de la course où l'on s'arrête; M_0 le poids total du liquide, mélange de vapeur et eau passant par le cylindre et jaugé directement.

Evaluation du refroidissement au condenseur R_c.

MACHINE SANS ENVELOPPE.

Je sais qu'il reste dans le cylindre, après l'échappement et par suite de la *compression*, un certain poids de vapeur que je détermine.

La *contre-pression* finale derrière le piston est de $0^k,103$, à laquelle correspond une densité $\gamma = 0^k,0687$. Au moment où le tiroir ferme à l'échappement, il reste derrière le piston un volume de $0^{m^3},0177$, et par suite un poids de vapeur $0^k,0012$. Ce poids de vapeur est, comme on le voit, assez faible : $\frac{0^k,0012}{0^k,1122} = 1\,\%,07$ du poids introduit mélange vapeur et eau directement jaugé; je commettrais donc une erreur négligeable en admettant qu'il ne change pas d'état calorique; ce qui simplifie les calculs.

A la fin de l'admission, commencement de la détente, j'ai relevé une pression de $5^k,155$ et un volume de $0^{m^3},0159$, le poids de vapeur présent :

$$V_0 \gamma_0 = 0^{m^3},0159 \times 2^k,7373 = 0^k,0435.$$

Comme il est resté $0^k,0012$ de vapeur dans le cylindre, le poids introduit $m_{v_0} = 0^k,0435 - 0^k,0012 = 0^k,0423$.

---

[1] Cette valeur U je l'avais appelée J dans mon précédent travail ; mais comme J est ordinairement employé pour la vapeur saturée sèche et qu'ici j'ai un mélange de vapeur et d'eau, j'ai pris la notation U, généralement employée dans ce cas.

[2] Je dis poids *introduits* et non poids *présents* dans le cylindre, car il reste, par suite de la compression et à chaque course, un certain poids de vapeur qui occupe un espace que celle qui afflue pendant l'admission ne peut remplir.

Il a passé par le cylindre, à chaque coup de piston, $M_0 = 0^k,1122$; le poids d'eau que contiennent ces $0^k,0423$ de vapeur se trouve être :

$$m_{e_0} = M_0 - m_{v_0} = 0^k,1122 - 0^k,0423 = 0^k,0699,$$

$$\text{soit : } \frac{0^k,0699}{0^k,1122} = 62\,\%,30$$

en presque totalité déposée sur les parois.

La *chaleur interne totale* en ce moment est :

$$\begin{aligned} U_0 = m_{v_0}\,\rho_0 + M_0\,q_0 &= 0^k,0423 \times 454^c,92 + 0^k,1122 \times 153,83 \\ &= 19^c,24 + 17^c,26 \\ &= 36^c,50 \end{aligned}$$

A la fin de la course nous avons de même :

$m_{vn} = 0^k,0657$ $m_{en} = 0^k,0465$, soit $41\,\%,44$ d'eau déposée sur les parois.

$$\begin{aligned} \text{Enfin } U_n = m_{vn}\,\rho_n + M_0\,q_n &= 0^k,0657 \times 511^c,45 + 0^k,1122 \times 81^c,14 \\ &= 33^c,59 + 9^c,10 \\ &= 42^c,69 \end{aligned}$$

La chaleur absorbée par le travail *absolu* pendant la détente :

$$AF_\delta = \frac{2417.4^k \times m}{425} = 5^c,68$$

Le tiroir d'échappement ouvre alors la communication au condenseur; la vapeur s'y précipite immédiatement, et en même temps il se fait sur les parois et aux dépens de la chaleur qu'elles contiennent, une évaporation continue; la majeure partie de l'eau qui les recouvre se rend sous forme de vapeur au condenseur.

La chaleur qu'enlève cette nappe liquide est ce que j'appelle

R_c *refroidissement au condenseur.*

Cette valeur R_c est donnée une fois pour toutes par la condensation de la vapeur qui afflue pendant l'admission; c'est une portion constante de cette chaleur qui reste pour ainsi dire à l'état latent dans les parois du cylindre jusqu'à la fin de la course, tandis que le reste de cette chaleur qu'a rendu la condensation

est absorbée par le travail effectué et les évaporations pendant la détente.

R_c s'obtient comme suit : il a fallu fournir pendant cette période de détente la différence entre les *chaleurs internes* totales au commencement de la détente et à la fin de la course, augmentée de celle qu'a absorbé le travail :

$U_n + AF_\delta - U_0 = 48^c,37 - 36^c,50 \ldots\ldots = 11^c,87$

plus le refroidisssement au condenseur, qui est toujours à donner pendant l'échappement $R_c \ldots\ldots\ldots = R_c$

plus les pertes par rayonnement extérieur $a \ldots\ldots = 1^c,25$

Total. . . . . $R_c + 13^c,12$

Mais comme toute communication est coupée avec la chaudière, cette chaleur n'a pu être fournie qu'antérieurement, c'est-à-dire pendant l'admission. Elle est due à la quantité de vapeur $0^k,1122 - 0^k,0423 - 0^k,0050 = 0^k,0699 - 0.005 = 0^k,0649$, ($0^k,0050$ étant l'eau entraînée[1]) qui s'est condensée pendant cette admission contre les parois du cylindre, et qui leur a communiqué :

$0^k,0649 \times r_0 = 0^k,0649 \times 499^c,12 \ldots\ldots = 32^c,39$

plus la chaleur qu'a donné le frottement du piston $b = 0^c,40$

Total. . . . . $32^c,79$

d'où $R_c + 13^c,12 = 32^c,79$

$R_c = 19^c,67$

Machine avec enveloppe.

Comme dans le cas précédent, il reste après l'échappement, dans le cylindre de cette machine, un poids de vapeur correspondant à la contre-pression finale $0^k,172$, dont la densité est $\gamma = 0^k,1152$ et le volume $0^{m^3},0177$. Ce poids est de $0^k,0020$.

[1] Ce poids est les 4 °/₀,5 du poids total $0^k,1122$ mélange vapeur et eau consommé par coup de piston, relevé directement en suivant la méthode de M. G.-A. Hirn.

A la fin de l'admission, commencement de la détente, la pression est $5^k,224$, le volume correspondant $V_0 = 0^{m^3},0240$, la densité $\gamma = 2^k,7717$, le poids de vapeur *présent*

$$V_0\,\gamma_0 = 0^{m^3},0240 \times 2^k,7717 = 0^k,0665$$

et le poids *introduit*

$$m_{v0} = 0^k,0665 - 0^k,0020 = 0^k,0645$$

Comme il s'est déposé dans l'enveloppe $0^k,0048$, soit $3\,°/_o,81$[1] du poids $0^k,1253$ consommé par course et directement jaugé, il a passé par le cylindre un mélange de vapeur et eau

$$M_0 = 0^k,1253 - 0^k,0048 = 0^k,1205.$$

L'eau contenue dans la vapeur à la fin de l'admission se trouve être :

$$m_{e0} = M_0 - m_{v0} = 0^k,1205 - 0^k,0645 = 0^k,0560,$$

$$\text{soit : } \frac{0^k,0560}{0^k,1205} = 46\,°/_o,47$$

Et la chaleur interne totale :

$$\begin{aligned} U_0 = m_{v0}\,\rho_0 + M_0\,q_0 &= 0^k,0645 \times 454.52 + 0^k,1205 \times 154^c,36 \\ &= 29^c,32 + 18^c,60 \\ &= 47^c,92 \end{aligned}$$

A la fin de la course nous avons :

$$m_{vn} = 0^k,1021 \quad m_{en} = 0^k,0184, \text{ soit } 15\,°/_o,27 \text{ d'eau.}$$

Enfin :

$$\begin{aligned} U_n = m_{vn}\,\rho_n + M_0\,q_n &= 0^k,1021 \times 501.81 + 0^k,1205 \times 93.44 \\ &= 51^c,23 + 11^c,26 \\ &= 62^c,49 \end{aligned}$$

Le travail *absolu* a absorbé pendant la détente :

---

[1] Ce poids de vapeur condensée dans l'enveloppe peut paraître faible relativement à la proportion qui se condense dans les machines de Woolf, et qui atteint 10°/.; mais dans le précédent travail que j'ai lu à la séance du 30 avril, j'ai donné le poids d'eau condensée dans l'enveloppe d'un cylindre horizontal de 200 chev.; elle est seulement de 6°/.,38, et pour une machine de cette dimension dont les deux fonds sont enveloppés, tandis que celle que j'étudie actuellement, de 90 chev. seulement, ne possède pas de chemise de vapeur sur l'un des fonds, de telle sorte que la proportion de surface qu'enveloppe la vapeur est moins considérable.

$$AF_{\delta} = \frac{3317.8^{k} \times m}{425} = 7^{c},80$$

Le tiroir d'échappement ouvre alors, et nous déterminons R_c comme précédemment.

Il a fallu fournir pendant la période de détente et jusqu'à la fin de la course :

$U_a + AF_{\delta} - U_0 = 70^{c},29 - 47^{c},92$. . . . . $= 22^{c},37$

plus le refroidissement au condenseur R_c . . . . . $= R_c$

plus le refroidissement extérieur a[1]. . . . . $= 1^{c},50$

Total. . . . . $R_c + 23^{c},87$

Qui n'ont pu être donnés que :

1° Par la provision de chaleur qu'avaient reçu les parois au moment de l'admission, provision qui est due à la condensation de la vapeur qui se trouve à l'état d'eau dans le cylindre à la fin de cette admission.

Or nous avons $0^{k},0560$, dont $0^{k},0063$[2] d'eau entraînée, soit $0^{k},0560 - 0^{k},0063 = 0^{k},0497$ de vapeur s'étant condensée en rendant :

$0^{k},0497\ r_0 = 0^{k},0497 \times 498^{c},75$ . . . . . $= 24^{c},79$

2° Par la condensation dans l'enveloppe de $0^{k},0048$ de vapeur rendant $0^{k},0048\ r = 0.0048 \times 498^{c},35$ $= 2^{c},39$

3° Par la chaleur que rend le frottement du piston b $= 0^{c},40$

Total. . . . . $27^{c},58$

d'où $R_c + 23^{c},87 = 27^{c},58$

$R_c = 3^{c},71$

Interprétation physique et analytique de l'effet de l'enveloppe.

Ces chiffres nous suffisent déjà pour établir l'influence de l'enveloppe de vapeur et interpréter son mode d'action.

---

[1] Comme cette machine est pourvue d'une enveloppe de vapeur, les surfaces rayonnantes sont plus considérables et à une température plus élevée que celles de la précédente.

[2] Ce poids est les 5 °/₀ du poids total $0^{k},1253$ consommé par coup de piston, et relevé directement en suivant la méthode de M. G.-A. Hirn.

Cette chemise de vapeur, Watt l'a appliquée le premier, et cependant, malgré les expériences de M. Combes et de M. G.-A. Hirn, qui prouvent qu'elle peut donner lieu à une économie de près de 20°/₀, l'utilité de son emploi est encore contestée de nos jours.

Voici quelle est la première interprétation de son effet; M. G.-A. Hirn l'a donnée dans son *Traité de la théorie mécanique de la chaleur* (édition 1865).

La vapeur, lorsqu'elle se détend sans recevoir de chaleur additionnelle du dehors, se condense en partie pendant l'expansion, tandis que l'application d'une chemise de vapeur lui fournit assez de chaleur pour rester saturée sans trace d'eau condensée.

Depuis lors, et à la suite de différents essais que nous avons entrepris, M. G.-A. Hirn et moi, dans ce but, nous sommes arrivés à établir de quelle manière l'enveloppe agit sur la vapeur qui se trouve dans l'intérieur des cylindres. Cette action, je l'avais déjà complètement esquissée dans mon précédent travail; si j'y reviens encore aujourd'hui, c'est pour confirmer ce que j'avançais à cette époque, en m'appuyant cette fois sur les chiffres qu'ont donnés deux machines identiques avec et sans enveloppe, chiffres qui figurent dans le tableau général; j'établirai aussi plus loin que l'économie réalisée est cette fois 23°/₀,75.

Nous voyons tout d'abord que dans la machine sans enveloppe il y a évaporation continue sur les parois pendant la période de détente, puisque nous partons de 62°/₀,30 d'eau pour arriver à fin de course avec 41°/₀,44, donc 20°/₀,86 passant à l'état de vapeur; d'où vient la chaleur qu'il a fallu pour cette transformation, puisque le travail pendant la détente en absorbe, lui aussi, et qu'il devrait au contraire se condenser une portion de la vapeur qui se trouve dans le cylindre.

Elle a été fournie par les parois, qui l'avaient emmagasiné, pour ainsi dire en condensant une portion considérable de vapeur,

62 °/₀,30[1], pendant l'admission; j'ai du reste établi une première fois comment s'exerce cette influence des parois.

Mais examinons maintenant la machine à enveloppe; la proportion condensée pendant l'admission y est beaucoup plus faible, 46 °/₀,47 au lieu de 62 °/₀,30, et cependant il s'évapore 46 °/₀,47 — 15 °/₀,27 = 31 °/₀,20, au lieu de 20 °/₀,86 dans la précédente.

Cette augmentation des évaporations influe directement sur le travail recueilli, celui-ci dépendant des proportions de vapeur en chaque point de la course pendant la détente, et croissant avec elles.

Les deux effets simultanés que je viens de signaler : condensations moins énergiques pendant l'admission, évaporations plus fortes pendant la détente, amènent encore un troisième résultat tout aussi important, une proportion d'eau beaucoup plus faible à la fin de la course, 15 °/₀,27 au lieu de 41 °/₀,44; par suite, la portion de chaleur qu'enlève aux parois l'eau qui s'évapore pendant l'échappement, est plus faible, 3°,71, tandis que sans enveloppe nous avions 19°,67; c'est cette valeur que j'appelle R_c *refroidissement au condenseur;* comme ce refroidissement est à fournir de nouveau pour le coup de piston suivant, c'est encore de ce chef une économie notable.

Cette influence de l'enveloppe va du reste diminuant lorsque le volume de vapeur introduit augmente à partir d'une certaine limite; elle est nuisible lorsque l'admission est totale, car alors la vapeur ayant à très près la même température à l'intérieur qu'à l'extérieur, l'enveloppe ne fournit de chaleur que pendant l'échappement, chaleur qui passe directement et en pure perte au condenseur.

Comparaison de ces deux moteurs

Le premier terme de cette comparaison, celui qui est le plus

---

[1] Dans ces proportions d'eau se trouve contenue l'eau entraînée; j'ai fait voir plus haut, en évaluant R_e, comment on en tient compte; pour plus de commodité, je prends dans cette exposition les poids bruts, puisque nous ne raisonnons que sur des différences.

facile à établir, est la consommation de vapeur par cheval *absolu* et par heure, obtenue directement par l'évaluation du travail et le jaugeage de l'eau.

La machine sans enveloppe de vapeur a consommé par cheval *absolu* et heure $10^k,5723$[1] de vapeur contenant $4°/_o,5$ d'eau entraînée.

Celle avec enveloppe, $8^k,0617$ de vapeur, avec $5°/_o$ d'eau entraînée; elle est donc supérieure à la précédente de :

$$\frac{10^k,5723 - 8^k,0617}{10^k,5723} = 23°/_o,75$$

Bénéfice uniquement dû à l'enveloppe, ainsi que je l'ai fait voir plus haut.

Mais la véritable valeur relative exacte de ces deux machines ne peut s'évaluer qu'en calories; c'est ainsi que je l'ai déjà posé une première fois, la seule unité industrielle.

La machine sans enveloppe a consommé par cheval absolu et heure $10^k,5723$, avec $4°/_o,5$ d'eau entraînée, qui ont apporté dans le cylindre :

$$\begin{aligned} 10^k,5723\,(1 - 0.045)\,(606.5 + 0.305t) + 0.045 \times 10^k,5723q \\ = 10^k,0965 \times 652^c,95 + 0^k,4758 \times 153^c,85 \\ = 6592^c,51 + 73^c,20 = 6665^c,70 \end{aligned}$$

Et la machine à enveloppe, avec $5°/_o$ d'eau entraînée :

$$\begin{aligned} 8^k,0617\,(1 - 0.050)\,(606.5 + 0.305t) + 0.05 \times 8^k,0617q \\ = 7^k,6586 \times 653^c,11 + 0^k,4031 \times 154^c,36 \\ = 5001^c,91 + 62^c,22 = 5064^c,13 \end{aligned}$$

Cette dernière l'emporte donc sur la précédente de :

$$\frac{6665^c,70 - 5064^c,13}{6665^c,70} = 24°/_o,03$$

Cependant la machine Woolf du retordage de MM. Dollfus-

---

[1] Ce chiffre $10^k,5723$ correspond bien à la consommation d'une bonne machine sans enveloppe de vapeur, employant la vapeur humide; nous avions déjà, avec M. Leloutre, obtenu en 1870, sur la machine de M. Hirn fonctionnant dans les mêmes conditions, $10^k,384$.

Mieg ne consomme que 4848c,88, et se trouve par conséquent être encore supérieure de :

$$\frac{5064^c,13 - 4848^c,88}{4848^c,88} = 4\,^o/_o,44$$

Malgré 11 °/o,64 qu'elle perd en plus sur le travail, en grande partie par suite des espaces nuisibles.

Quant aux pertes de travail, elles sont à très près les mêmes pour les deux machines Corliss :

Sans enveloppe :	par espaces nuisibles	10 °/o,33
	par contre-pression	8 °/o,14
	Total.	18 °/o.47
Avec enveloppe :	par espaces nuisibles	7 °/o,05
	par contre-pression.	10 °/o,98
	Total.	18 °/o,03

Soit 0°/o,44 en faveur de cette dernière.

Répartition des calories ou proportion des calories utilisées et perdues par coup de piston.

Cette étude, pour laquelle il me manquait encore quelques chiffres (ainsi que je l'ai dit dans mon dernier travail), je viens la présenter aujourd'hui d'une manière complète.

Machine sans enveloppe. — Il est sorti de la chaudière et par coup de piston 0k,1122 de vapeur contenant 0k,0050 ou 4°/o,5 d'eau entraînée; ce poids a traversé la machine apportant avec lui :

$$(0^k,1122 - 0^k,0050)\,(606.5 + 0.305t) + 0^k,0050q$$
$$= 0^k,1072 \times 652^c,95 + 0^k,0050 \times 153^c,85$$
$$= 70^c,00 + 0^c,77 = 70^c,77$$

La *chaleur interne totale* à la fin de la course a été trouvée plus haut :

$$U_n = 42^c,69$$

S'il n'y avait eu dans ce moteur ni pertes ni refroidissements,

tant extérieurs qu'au condenseur, ces $42^c,69$ passeraient seules au condenseur, et la différence :

$$70^c,77 - 42^c,69 = 28^c,08$$

aurait tout entière été utilisée en travail; c'est donc à cette différence $28^c,08$, que j'appelle *chaleur disponible totale,* qu'il nous faut rapporter celle qu'a absorbé le travail réellement recueilli.

J'ai déjà établi la valeur du travail *absolu total avec espaces nuisibles :*

$$F = 2865.40^{k \times m}.$$

Celle du travail négatif de la contre-pression :

$$V_n P_c = 263\ 17^{k \times m}.$$

La différence de ces deux travaux est celle que l'on recueille sur le piston; le travail *extérieur produit*

$$F - V_n P_c = 2865.40^{k \times m} - 263.17^{k \times m} = 2602.23^{k \times m}$$

et il a consommé :

$$A\ (F - V_n P_c) = \frac{2602.23}{425} = 6^c,12$$

Mais nous avons *en chaleur disponible totale* $28^c,08$, et le travail *extérieur produit* n'en utilise que $6^c,12$.

$$\text{Soit : } \frac{6^c,12}{28.08}\ 21\ \%,79$$

Le reste ou $78\ \%,21$ a été enlevé par les refroidissements au condenseur et extérieurs, puis par les autres pertes.

Machine à enveloppe. — En opérant de même, nous avons $0^k,1253$ sortis de la chaudière, avec $0^k,0063$ ou $5\ \%$ d'eau entraînée et traversant la machine; ce poids apporte :

$$(0^k.1253 - 0^k,0063)\ (606.5 + 0.305t) + 0^k,0063q$$
$$= 0^k,1190 \times 653^c,11 + 0^k,0063 \times 154^c,36$$
$$= 77^c,72 + 0^c,97 = 78^c,69$$

La chaleur interne totale à fin de course :

$$U_n = 62^c,49$$

D'où *chaleur disponible totale :*

$$78^c,69 - 62^c,49 = 16^c,20$$

D'un autre côté, le travail *absolu total avec espaces nuisibles* a été trouvé :

$$F = 4196.50^{k}\times m$$

Celui de la contre-pression :

$$V_n P_c = 491.48^{k}\times m$$

Par suite. le travail *extérieur produit :*

$$F - V_n P_c = 4196.50^{k}\times m - 491.48^{k}\times m = 3705.02^{k}\times m$$

Et la chaleur correspondante consommée :

$$A\,(F - V_n P_c) = \frac{3705.02^{k}\times m}{425} = 8^{c},72$$

On a cette fois utilisé $8^{c},72$ sur la *chaleur disponible totale* $16^{c},20$, c'est-à-dire :

$$\frac{8.72}{16.20} = 53\,{}^{o}/_{o},83$$

Les refroidissements et pertes n'ont absorbé que $46\,{}^{o}/_{o},17$.

Cette machine, par suite de l'influence de son enveloppe, utilise donc $53\,{}^{o}/_{o},83 - 21\,{}^{o}/_{o},79 = 32\,{}^{o}/_{o},04$ de plus que la précédente sur la *chaleur totale disponible.*

Nous avons précédemment trouvé entre ces deux machines une différence de $24\,{}^{o}/_{o},03$, en partant des calories dépensées par cheval *absolu* et heure; mais ces deux méthodes sont parfaitement distinctes l'une de l'autre; la première, les calories dépensées par unité de force et de temps, exprime brutalement la valeur industrielle de ces deux moteurs.

La seconde, au contraire, établit leur valeur physique, embrasse et résume en un mot l'ensemble des phénomènes qui rendent la machine à enveloppe de beaucoup supérieure à celle qui en est dépourvue, et en même temps donne par différence l'ensemble total des pertes et refroidissements. Ainsi nous voyons que sans enveloppe, pour un travail *extérieur produit* de $2602.23^{k}\times m$, on a de disponible $28^{c},08$, dont $21\,{}^{o}/_{o},79$ seulement sont utilisées; le reste, $78\,{}^{o}/_{o},21$, est enlevé par les différentes pertes. L'autre machine, au contraire, pour un *travail extérieur* produit de

$3705.2^{k} \times m$ presque une fois et demie plus fort, n'a de disponible que 16 calories, dont elle utilise par contre 53 °/₀,83; le reste, 46°/₀,17, fournit aux pertes.

Résultat dû uniquement à l'application de l'enveloppe ou chemise de vapeur.

Détermination des fuites de vapeur à travers les pistons, tiroirs, fentes ou masticages de cylindres en mauvais état.

Je viens d'établir la proportion des calories utilisées et perdues; cette *nouvelle* manière d'analyser les phénomènes qui se passent dans un moteur, me conduit immédiatement à une valeur très approchée des fuites ou pertes de vapeur qui pendant la période de détente ont lieu à travers les pistons, tiroirs et fentes ou masticages de cylindres en mauvais état.

Nous avons trouvé dans le premier moteur, sans enveloppe, $28^{c},08$ *de chaleur disponible totale;* le travail en a absorbé $6^{c},12$; le reste, $28^{c},08 - 6^{c},12 = 21^{c},96$, a dû être pris par le refroidissement au condenseur R_c, le refroidissement extérieur a diminué de la chaleur b qu'a rendue le frottement du piston; enfin par les fuites de vapeur x.

D'où I $\quad R_c + a - b + x = 21^{c},96$

Mais $\quad R_c = 19^{c},67;\ a = 1^{c},25;\ b = 0^{c},40$

D'où $\quad 19^{c},67 + 1^{c},25 - 0^{c},40 + x = 21^{c},96$

$$x = 21^{c},96 - 20^{c},52 = 1^{c},44$$

qui nous représentent en calories l'ensemble de toutes les pertes ou fuites de vapeur, et en poids[1] :

$$\frac{1^{c},44}{635^{c}} = 0^{k},00225;\ \text{soit} : \frac{0^{k},00225}{0^{k},1122} = 2\,\%$$

du mélange vapeur et eau consommé par la machine.

Comme nous avons calculé R_c en supposant le cylindre par-

[1] Je suppose ici que les fuites ont lieu à une pression moyenne de 1^{k} environ pendant toute la durée de la détente; ce qui rend très simple l'évaluation du poids vapeur et ne donne lieu qu'à une erreur négligeable.

faitement hermétique, cette détermination a pu être entachée d'une erreur que j'évalue.

Le cylindre ayant perdu 2 °/₀ ou 0ᵏ,00225 de vapeur pendant la période de détente, la nouvelle valeur de U_n sera :

$$U_n = m_{vn}\, \rho_n + (M_0 - 0^k,0022)\, q_n$$

Ces fuites portent seulement sur le poids de liquide, puisque le poids de vapeur m_{vn} déduit de la pression finale relevée directement, est bien réellement le poids de vapeur présent à fin de course dans le cylindre, qu'il y ait eu ou non des fuites.

$$\begin{aligned} U_n &= 33^c,59 + (0^k.1122 - 0^k0022) \times 81^c,14 \\ &= 33^c,59 + 8^c,93 \\ &= 42^c,52 \end{aligned}$$

et $$R_c + U_n + AF_\delta - U_0 + a = 0^k,0649\, r_0 + b$$

$$R_c + 42^c,52 + 5^c,68 - 36^c,50 + 1^c,25 = 32^c,39 + 0^c,40$$

$$R_c = 32^c,79 - 12^c,95 = 19^c,84$$

En mettant cette nouvelle valeur de R_c dans l'équation *I*, où les 21ᶜ,96 sont devenues :

$$\begin{aligned} 70^c,77 - U_n - AF &= 70^c,77 - 42^c,52 - 6^c,12 \\ &= 22^c,13 \end{aligned}$$

on pourrait avoir par approximation successives les valeurs de x et de R_c mathématiquement exactes; celles qui résultent d'une première substitution sont déjà approchées à environ 1 °/₀, aussi exactes que nos observations directes, et par suite suffisantes.

La même série de considérations nous permet d'établir les fuites de la machine à enveloppe. *La chaleur disponible totale* est 16ᶜ,20 ; le travail en a absorbé 8ᶜ,72 ; reste 16ᶜ,20—8ᶜ,72=7ᶜ,48 pour les différents refroidissements et pertes.

$$R_c + a - b + x = 7^c,48$$

$$3^c,71 + 1^c,50 - 0^c,40 + x = 7^c,48$$

$$x = 7^c,48 - 4^c,81 = 2^c,67$$

représentant les fuites et la chaleur qu'emporte l'eau liquide qui sort de l'enveloppe ou 0ᵏ,0048 × 154ᶜ,36 = 0ᶜ,74.

Les fuites sont donc en poids de vapeur :

$$\frac{2^c,67 - 0^c,74}{640} = \frac{1^c,93}{640} = 0^k,0030$$

$$\text{soit : } \frac{0^k,0030}{0^k,1253} = 2\,{}^0/_0,39$$

du mélange vapeur et eau consommé par coup de piston.

La nouvelle valeur de U_n en tenant compte de ces fuites :

$$U_n = m_{vn}\,\rho_n + (M_0 - 0^k,0030)\,q_n$$
$$= 51^c,23 + 10^c,98 = 62^c,21$$

Celle de R_c que l'on en déduit :

$$R_c + U_n + AF_\delta - U_0 + a = 0^k,0497\,r_0 + 0.0048\,r_0 + b$$
$$R_c + 23^c,59 = 27^c,58$$
$$R_c = 27^c,58 - 23^c,59 = 3^c,99$$

L'analyse de ces deux moteurs est actuellement faite de la manière la plus complète; mais on a pu remarquer que toutes les relations que je viens de poser, sont uniquement basées sur les considérations physiques les plus élémentaires.

Je vais maintenant mettre en relief l'exactitude mathématique des observations et de la méthode de calcul.

Comme tout ce qui précède est déduit des proportions d'eau et de vapeur qui se trouvent en chaque instant dans le cylindre, il nous faut, comme vérification, déterminer la quantité ou provision de chaleur emmagasinée dans les parois, sans passer par tous ces poids de vapeur condensée.

Je dois à l'obligeance de M. G.-A. Hirn la solution de ce problème, une des belles applications de la thermodynamique; voici la démonstration qu'il en donne :

Relation qui établit la quantité ou PROVISION de chaleur qu'il faut emmagasiner dans les parois pour fournir pendant la période de détente.

Si nous désignons par Q la quantité de chaleur ajoutée à une masse m_v de vapeur et $(M - m_v)$ d'eau pendant la détente, nous avons d'abord la relation tout à fait générale :

$$dQ = Mc\,dT + dm_v\,r - \frac{m_v\,r}{T}\,dT$$

Nous admettons que la quantité de chaleur reçue par les parois pendant l'admission et diminuée de R_c, se communique à la vapeur proportionnellement à la chute de température.

Cette quantité a pour valeur $(m_{e_0} r_0 - R_c)$, m_{e_0} étant le poids de vapeur condensé pendant l'admission.

Désignons par x le poids *en eau* des parois, etc., qui reçoivent la provision de chaleur $(m_{e_0} r_0 - R_c)$.

Nous avons $dQ = xcdT$ et par suite

$$-xcdT = McdT + dm_v r - \frac{m_v r}{T} dT$$

En divisant par T, il vient :

$$-(M + x) c \frac{dT}{T} = \frac{1}{T} d\, m_v r - \frac{m_v r}{T^2} dT$$

$$= d \frac{m_v r}{T}$$

D'où l'on tire facilement :

$$(M + x) c \operatorname{Log} \frac{T_0}{T} = \frac{m_v r}{T} - \frac{m_{v0} r_0}{T_0}$$

Et par suite :

$$m_v = \left(\frac{m_{v_0} r_0}{T_0} + (M + x) c \operatorname{Log} \frac{T_0}{T}\right) \frac{T}{r}$$

Le travail absolu F_δ de la détente est dû :

1° A la variation $U_0 - U$ de la chaleur interne;

2° A la quantité de chaleur cédée par les parois pendant la détente; on a en un mot :

$$AF_\delta = U_0 - U + x(q_0 - q)$$

mais $U_0 - U = m_{v_0} \rho_0 + Mq_0 - m_v \rho - Mq$

$$AF_\delta = m_{v_0} \rho_0 - m_v \rho + (M + x)(q_0 - q)$$

car la provision de chaleur a pour expression $x(q_0 - q)$, puisque x représente un poids d'eau convenable.

D'où nous tirons :

$$m_v = (-AF_\delta + m_{v_0} \rho_0 + (M + x)(q_0 - q) \frac{1}{\rho}$$

En mettant cette valeur à la place de celle que nous avons trouvée plus haut et réunissant les termes multipliés par $(M + x)$, on a enfin :

$$(M+x)\left(-(q_0-q)+c\frac{\rho T}{r}\text{Log}\frac{T_0}{T}\right)=-AF_\delta+m_{v0}\rho_0-\frac{m_{v0}r_0}{T_0}\times\frac{\rho T}{r}$$

que nous résolvons par rapport à M + x.

Prenons d'abord la machine sans enveloppe de vapeur :

$T_0 = 272^\circ,85 + 152^\circ,31 = 425^\circ,16$ $\rho_0 = 454^c,92$ $r_0 = 499^c,12$ $q_0 = 153^c,83$
$T = 272^\circ,85 + 80^\circ,85 = 353^\circ,80$ $\rho = 511^c,45$ $r = 550^c,02$ $q = 81^c.14$

$$AF_\delta = \frac{2417.4^{k}\times m}{425} = 5^c,68 \quad c = 1.026 \quad q_0 - q = 72^c,69$$

$$m_{v0}\,\rho_0 = 0^k,0423 \times 454^c,92 = 19^c,24$$

$$\text{Log}\frac{T_0}{T} = 2.303\,(\log 425^\circ,16 - \log 353^\circ,70) = 0.1840$$

$$\frac{m_{v0}\,r_0}{T_0} = \frac{0^k,0423 \times 499.12}{425^\circ,16} = 0.0497$$

$$\frac{\rho T}{r} = \frac{511^c,45 \times 353^\circ,70}{550^c,02} = 328.89$$

$$(M+x)(-72^c,69+1.026\times328.89\times0.1840) = -5^c,68 + 19^c.24 - 0.0497\times328.89$$

$$(M + x)(-72^c,69 + 62^c,09) = -5^c,68 + 19^c,24 - 16^c,35$$

$$M + x = \frac{2^c,79}{10^c,60} = 0^k,2632 \quad x = 0^k,2632 - 0^k,1122 = 0^k,151$$

Mais la provision de chaleur :

$$(m_{e0}\,r_0 - R_c) = x\,(q_0 - q) = 0^k,151 \times 72^c.69 = 10^c,98$$

Or nous avons eu plus haut, en prenant directement les poids de vapeur condensée, plus la chaleur qu'a rendue le frottement du piston, $32^c,79$.

Le refroidissement extérieur a a demandé $1^c,25$, celui au condenseur $R_c = 19^c,67$; la provision de chaleur directement relevée pour fournir au travail et transformations intérieures est donc :

$$32^c,79 - 1^c,25 - 19^c,67 = 11^c,87$$

au lieu de $10^c,98$ que donne la dernière méthode; différence :

$$11^c,87 - 10^c,98 = 0^c,89$$

Mais les fuites par les pistons, tiroirs, etc., ont consommé, comme nous l'avons vu, $x = 1^c.44$; c'est donc à :

$$\frac{1^c,44 - 0^c,89}{70^c,77} = 0\,^{o}/_{o},77$$

Moins de 1 °/₀ que les formules générales de la thermodynamique applicables à toutes les vapeurs saturées viennent confirmer les calculs et *la nouvelle méthode élémentaire* employée pour analyser ces moteurs à vapeur.

Enfin ceci prouve une fois de plus *qu'un essai industriel bien fait* a réellement une *valeur scientifique;* les conséquences remarquables auxquelles il peut conduire, en font foi.

Machine avec enveloppe de vapeur.

$$T_0 = 272^\circ,85 + 152^\circ,82 = 425^\circ,67 \quad \rho_0 = 454^c,52 \quad r_0 = 498^c,75 \quad q_0 = 154^c,36$$
$$T = 272^\circ,85 + 93^\circ,03 = 365^\circ,88 \quad \rho = 501^c,81 \quad r = 541^c,43 \quad q = 93^c,41$$

$$AF_\delta = \frac{3317.8^{k\times m}}{425} = 7^c,80 \quad c = 1.026 \quad q_0 - q = 60^c,92$$

$$m_{v0}\,\rho_0 = 0^k,0645 \times 454^c,52 = 29^c,32$$

$$\text{Log}\,\frac{T_0}{T} = 2.303\,(\log 425^\circ,67 - \log 365^\circ,88) = 0.1514$$

$$\frac{m_{v_0}\,r_0}{T_0} = \frac{0^k,0645 \times 498^c,75}{425^\circ,67} = 0.0755$$

$$\frac{\rho\,T}{r} = \frac{501^c,81 \times 365^\circ,88}{541^c,43} = 339.11$$

et par suite :

$$(M + x)\,(-60^c,92 + 1.026 \times 339.11 \times 0.1514) = -7^c,80 + 29^c,32 - 0.0755 \times 339.11$$

$$(M + x)\,(-60^c,92 + 52^c,67) = -7^c,80 + 29^c,32 - 25^c,60$$

$$(M + x) = \frac{4^c,08}{8^c,25} = 0^k,4945;\; x = 0^k,4945 - 0^k,1253 = 0^k,3692$$

et la provision de chaleur :

$$(m_{e_0}\,r_0 - R_c) = x\,(q_0 - q) = 0^k,3692 \times 60^c,92 = 22^c,49$$

Nous avions déjà obtenu directement pour la chaleur rendue par les condensations et le frottement du piston, $27^c,58$; pour les refroidissements, $a + R_c = 1^c,50 + 3^c,71 = 5^c,21$, et par suite,

pour fournir au travail et transformations intérieures $27^c,58 - 5^c,21 = 22^c,37$ au lieu de $22^c,49$; différence $0^c,12$, à laquelle il faut ajouter les fuites par les pistons, tiroirs, etc., $1^c,93$. C'est donc à $2^c,05$ ou $\frac{2^c,05}{78^c,69} = 2\,^0/_0,6$ que se fait la vérification.

Si nous avons ici une approximation moins grande, cela tient à ce que, dans le cas de l'enveloppe, l'hypothèse qui nous a servi à établir la relation donnant la provision de chaleur n'est plus aussi exacte; le calorique ne se transmet pas de l'enveloppe à l'intérieur du cylindre proportionnellement à la chute de température. D'un autre côté, la série de phénomènes fort compliqués auxquels vient donner naissance l'influence de l'enveloppe, phénomènes dont nous ne pouvons pas tenir compte avec autant d'exactitude que lorsque tout se passe dans l'intérieur même du cylindre, vient troubler les résultats que donne la formule générale.

Je viens d'établir avec les plus grands détails toute la série des calculs à effectuer pour obtenir la valeur exacte d'une machine; j'ai donné d'une manière complète l'interprétation physique et analytique des effets de l'enveloppe, puis *deux méthodes nouvelles*, l'une pour la répartition des calories utilisées et perdues, l'autre permettant de déterminer exactement les différentes fuites; enfin la vérification de tous les résultats obtenus par les formules générales de la thermodynamique.

Aussi dorénavant, lorsqu'il se présentera quelque cas remarquable, je donnerai, sous forme de tableaux, toutes les valeurs qui servent de base au calcul, ainsi que les résultats auxquels elles conduisent, en insistant simplement sur les conclusions qu'on est en droit d'en tirer.

NOTE.

Comme il peut être intéressant de connaître la proportion des calories utilisées et perdues dans la machine Woolf du retordage de MM. Dollfus-Mieg que j'ai analysée dans mon précédent travail, je viens donner ici ces différentes valeurs.

Ce moteur a consommé par coup de piston $0^k,7729$ de vapeur contenant $0^k,0309$ ou $4^c/_o$ d'eau entraînée; la chaleur apportée dans le cylindre est :

$$(0^k,7729 - 0.0309)\ 651^c,17 + 0^k,0309 \times 147.83$$
$$= 483^c,16 + 4^c,58 = 487^c,74$$

La chaleur interne finale : $U_n = m_m\ \rho_n + M_e\ q_n$

$$= 0^k,6152 \times 512^c,50 + 0^k,6956 \times 79.81$$
$$= 315^c,29 + 55^c,52 = 370^c,81$$

Il est sorti de l'enveloppe avec l'eau condensée :

$$0^k,0773 \times 147^c,83 = 11^c,43$$

La *chaleur disponible totale* est donc :

$$487.74 - 370^c,81 - 11^c,43 = 105^c,50$$

Le travail absolu total est $27220.8^{k \times m}$; celui de la contre-pression $3912.2^{k \times m}$; le travail externe réellement recueilli $= 27220.8 - 3912.2 = 23308.6^{k \times m}$, et la chaleur qu'il a absorbée $\frac{23308.6}{425} = 54^c,84$

La machine utilise donc en travail $\frac{54^c,84}{105^c,50} = 51^c/_o,98$ de la *chaleur disponible totale;* le reste est emporté par les différentes pertes et fuites.

Mais les refroidissements extérieurs et au condenseur ont enlevé $R_e + a = 33^c,14 + 9^c = 42^c,14$; le travail a absorbé $54^c,84$; total : $96^c,98$ au lieu de $105^c,50$; la différence $8^c,52$ doit être attribuée aux fuites à travers les pistons, tiroirs, etc., et représentent un poids de vapeur $\frac{8^c,52}{630} = 0^k,0135$

Soit $\frac{0^k,0135}{0.7729} = 1^c/_o,75$ du poids mélange vapeur et eau consommée par coup de piston.

	Pcent 2	t		
	k.	o		k.
Fin admission	5.155	152.31	bids de vapeur consommée par coup de piston	0.1122
2/10	1.831	116.89		
3/10	1.316	106.93	tu entraînée 4 °/o 5	0.0050
				k × m
4/10	1.017	99.56	avail absolu total F	2865.40
				k.
5/10	0.827	93.86	nsommation de vapeur par chev. absolu et heure	10.5723
6/10	0.707	89.67	nsommation en calories	6665.09
			froidissement au condenseur Rc	19.67
7/10	0.618	86.17		
8/10	0.562	83.74		
9/10	0.525	82.02		
Fin de course	0.501	80.85		

	Pcent 2	t		
	k.	o		k.
Fin admission	5.224	152.82	ids de vapeur consommé par coup de piston	0.1253
2/10	2.790	130.48	ids de vapeur déposé dans l'enveloppe 3 °/o 84	0.0048
3/10	2.018	119.94		
4/10	1.653	113.74	n entraînée 5 °/o	0.0063
				k × m
5/10	1.367	108.05	vail absolu total F	4193.50
6/10	1.161	103.30	nsommation de vapeur par cheval absolu et heure	8.0617
				c.
7/10	1.025	99.77	nsommation en calories	5063 58
8/10	0.929	97.03	froidissement au condenseur Rc	3.71
9/10	0.859	94.89		
Fin de course	0.802	93.03		

NOTES ET CROQUIS

sur les chaudières et les appareils à vapeur à l'Exposition de Vienne en 1873, par M. CHARLES MEUNIER-DOLLFUS, *ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur.*

Séance du 29 octobre 1873.

MESSIEURS,

J'ai l'honneur de présenter à la Société industrielle le résumé des observations que j'ai faites à l'Exposition universelle de Vienne, où le Conseil d'administration de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur m'a envoyé pour étudier les chaudières et les machines à vapeur.

Je passerai d'abord en revue les différents générateurs qui fonctionnaient et fournissaient la vapeur nécessaire aux machines de la grande halle, puis les chaudières simplement exposées; enfin les principaux appareils qui se rattachent à l'emploi des chaudières et des machines à vapeur.

CHAUDIÈRES A TROIS TUBES, D'APRÈS LE SYSTÈME DE FAIRBAIRN.

(Fig. 1, 2, 3, 4. Pl. I.)

Dreirohr-Kessel, nach Fairbairn's System.

La compagnie autrichienne, *Grazer Waggon-Maschinenbau- und Stahlwerks-Gesellschaft*, expose une chaudière construite d'après le système de Fairbairn, qui présente le plus grand intérêt.

Ce générateur est installé dans un local situé à l'extrémité de la galerie des machines, et fournit la vapeur nécessaire à cette section.

Fairbairn s'est proposé de construire un générateur ayant les précieuses qualités des chaudières de Cornouailles, sans présenter les mêmes inconvénients.

Les chaudières de Cornouailles obligent à admettre des diamètres considérables de 1^{m},900 à 2 mètres, et par suite des tôles de grande épaisseur; une chaudière de ce genre, de 50$^{m^2}$ de surface de chauffe, timbrée à 5 kilogrammes, pèse 12,000 kilogrammes environ.

D'autre part, la couche d'eau qui recouvre le ciel du foyer, atteint généralement 0^{m},250, de telle sorte que si le niveau de l'eau vient à baisser par suite de la négligence du chauffeur, le foyer peut rougir, se déchirer ou tout au moins s'écraser, en provoquant un accident très grave ou bien une réparation aussi longue que difficile.

Pour obvier à ces inconvénients, Fairbairn a adopté la disposition suivante :

Le générateur consiste en deux corps cylindriques, dont le supérieur est horizontal et forme réservoir d'eau et de vapeur; à l'avant il porte un avant-corps en fonte, qui reçoit les indicateurs de niveau d'eau et le manomètre.

Le cylindre inférieur est quelque peu incliné à l'avant, de façon à faciliter le dégagement de la vapeur au fur et à mesure de sa formation, et de manière à provoquer autant que possible l'accumulation de la vase et des dépôts vers l'avant du corps cylindrique au point le plus bas.

Il est traversé de part en part par un tube ou foyer intérieur qui reçoit la grille; les deux corps cylindriques sont réunis entre eux par deux larges tubulures en fer soudé.

Ce générateur peut donc être comparé à une chaudière alsacienne à trois bouilleurs, dans laquelle les bouilleurs auraient été remplacés par un foyer intérieur.

Comme le nettoyage intérieur du corps cylindrique serait très difficile, sinon impossible, à cause du faible intervalle qui sépare le foyer de l'enveloppe, le foyer intérieur est amovible.

A l'avant, le corps cylindrique est muni d'une bride en fer carré de 3 pouces, soit 0^{m},079 d'épaisseur, contre laquelle vient

s'appliquer le fond antérieur du foyer. Une bague de cuivre est maintenue entre les deux pièces par 48 boulons et écrous[1].

A l'arrière, le foyer intérieur porte une bride semblable, contre laquelle vient appuyer le fond postérieur du foyer; 24 boulons et écrous assurent l'assemblage. Une bague en terre réfractaire recouvre les boulons et les met à l'abri de la flamme, qui sans cela pourrait les détériorer.

Toutes les rivures qui se trouvent dans l'intérieur du foyer sont à tête fraisée, de manière à ne présenter aucune aspérité à la fumée. Les viroles, qui forment le foyer, sont réunies entre elles par les bagues de dilatation imaginées par Fairbairn; ces bagues sont en fer soudé.

Elles constituent une armature qui consolide sensiblement la résistance à l'écrasement du tube intérieur, et elles permettent au corps cylindrique et au foyer intérieur de se dilater sans qu'il en résulte des dislocations et par suite des fuites, comme il arrive parfois dans les générateurs dont l'enveloppe et le foyer sont reliés l'un à l'autre d'une façon rigide.

Les tuyaux d'alimentation et de vidange débouchent au point le plus bas du corps cylindrique, afin de faciliter l'évacuation des boues.

Un trou d'homme dépasse un peu la maçonnerie du massif, et permet de s'introduire facilement dans le réservoir d'eau et de vapeur.

Le dôme porte les prises de vapeur et les soupapes de sûreté.

Les tôles employées pour la construction du générateur sont des tôles de Styrie en fer au bois de la meilleure qualité.

Les constructeurs ont cherché à obtenir une grande solidité tout en n'employant que des tôles relativement minces; celles du corps cylindrique, du foyer intérieur, des tubulures et du dôme ont $0^{m},011$ d'épaisseur.

---

[1] Ce joint métallique a été employé avec succès par M. G.-A. Hirn dans ses appareils de surchauffe ; il était également appliqué aux chaudières exposées par MM. Farcot et fils à l'Exposition universelle de 1867, à Paris

Le timbre de la chaudière est de 6 kilogrammes; en Angleterre, dans les mêmes conditions, le timbre de ces chaudières est plus élevé[1].

La circulation de la fumée est triple; la flamme traverse le carneau intérieur, enveloppe le corps cylindrique inférieur, puis se rend à la cheminée après avoir léché le dessous du réservoir d'eau et de vapeur.

Les dimensions principales de la chaudière sont les suivantes:

Diamètre du foyer intérieur.	= 0m,790
Diamètre du corps cylindrique.	= 1m,185
Longueur du foyer intérieur	= 6m,796
Diamètre du réservoir d'eau et de vapeur	= 0m,948
Longueur du réservoir d'eau et de vapeur	= 7m,112
Diamètre de l'avant-corps.	= 0m,500
Longueur de l'avant-corps	= 0m,632
Diamètre des tubulures	= 0m,395
Longueur des tubulures	= 0m,720
Diamètre du dôme	= 0m,632
Hauteur du dôme.	= 0m,850
Longueur de la grille	= 1m,896
Largeur de la grille	= 0m,790
Surface totale de la grille.	= 1m²,4978
Epaisseur des tôles du foyer intérieur du corps cylindrique, des tubulures et du dôme	= 0m,011
Epaisseur des tôles du réservoir d'eau et de vapeur.	= 0m,0087

[1] *The Fairbairn Engineering C° Limited,* Manchester construit les chaudières système Fairbairn soit avec un, soit avec deux foyers; dans ce dernier cas la chaudière est appelée *Five-Tube Boiler;* les tôles ont une épaisseur de 7/16 de pouce, soit 11m/m1, et le timbre est de 150 livres par pouce carré, soit 10k,54 par centimètre carré. D'après les ingénieurs de *The Fairbairn Engineering C°.*, une chaudière de ce système a été soumise pendant plusieurs heures à une pression de 100, 200, 300 et même 400 livres par pouce carré, soit 7k,03, 14k,06, 21k,09, 28k,12 par centimètre carré. sans qu'il fut possible de constater aucune déformation. Une petite fuite aux joints des extrémités du foyer, fuite rapidement bouchée. aurait été le seul effet produit par ces pressions considérables.

La surface de chauffe du générateur se décompose de la manière suivante :

Surface de chauffe du foyer intérieur . .	= 16$^{m^2}$,86
Surface de chauffe du corps cylindrique.	= 25$^{m^2}$,29
Surface du réservoir d'eau et de vapeur .	= 8$^{m^2}$,21
Surface de chauffe totale. . .	= 50$^{m^2}$,36

Le volume total du générateur est de	8$^{m^3}$,972
Le volume occupé par l'eau est de.	6$^{m^3}$,265
Le volume occupé par la vapeur est de.	2$^{m^3}$,707
La surface de chauffe par mètre cube d'eau est de .	8$^{m^2}$,038

Le poids du générateur est de 9,025 kilogrammes ; le prix, y compris les accessoires, est de 5,000 florins, soit 11,250 francs.

Cette chaudière n'est pas munie de réchauffeur ; il est certain cependant que l'addition d'un appareil de ce genre serait très utile, car en admettant une consommation journalière de 1,200 kilogrammes, la température de la fumée à la sortie du générateur serait comprise entre 250 et 300°.

La chaudière Fairbairn, munie d'un réchauffeur convenablement installé, constitue un excellent appareil ; celui qui, d'après les expériences nombreuses entreprises par l'Association alsacienne, permet d'obtenir les rendements les plus élevés.

Aussi croyons-nous de notre devoir d'appeler l'attention des industriels sur cet appareil dû au grand ingénieur anglais, tout en remerciant la *Grazer Waggon-Maschinenbau- und Stahlwerks-Gesellschaft* de l'obligeance avec laquelle tous les renseignements nous ont été communiqués.

CHAUDIÈRE A FOYER INTÉRIEUR ET A FAISCEAU TUBULAIRE AMOVIBLE DE DINGLER.

(Fig. 1, 2. Pl. II.)

Dinglers'che Maschinen-Fabrik in Zweibrücken, bayr. Rheinpfalz.

M. Dingler, fabricant de chaudières et de machines à vapeur à Zweibrücken, en Bavière rhénane, expose une chaudière qui

fournit la vapeur à une machine construite également dans ses ateliers, et installée dans la grande halle des machines.

Cette chaudière est à foyer intérieur, à faisceau tubulaire; elle est munie d'un réchauffeur.

La chaudière consiste en deux corps cylindriques superposés, horizontaux, communiquant entre eux par deux larges tubulures.

La partie inférieure comprend le foyer; la partie supérieure le réservoir d'eau et de vapeur.

Les joints des viroles du foyer sont relevés comme dans les chaudières anglaises et comme dans celles de MM. Sulzer frères, de Winterthur.

Une petite chambre de combustion sépare la grille de la plaque et du faisceau tubulaire; celui-ci se compose de 31 tubes de 76$^{m}/^{m}$ de diamètre extérieur. Le foyer et le faisceau tubulaires sont amovibles.

Les deux corps cylindriques présentent dans leur intérieur des récipients ou des poches où s'accumulent les boues provenant de l'impureté des eaux d'alimentation; cette disposition, en facilitant les vidanges, permet de nettoyer moins fréquemment la chaudière.

Le constructeur a cherché à sécher la vapeur, sinon à la surchauffer de la manière suivante : le réservoir d'eau et de vapeur n'est rempli qu'à moitié, et les gaz, dans leur quatrième circulation, lèchent la partie supérieure du réservoir dont les parois ne sont en contact qu'avec la vapeur.

La circulation dans l'appareil est quintuple; les gaz, au sortir de la grille, franchissent la chambre de combustion, le faisceau tubulaire, reviennent en enveloppant le corps cylindrique inférieur, lèchent la partie inférieure du réservoir d'eau et de vapeur, puis se trouvent en contact avec la partie supérieure de ce réservoir pleine de vapeur, et enfin se rendent dans la cheminée en passant par un cinquième carneau dans lequel se trouvent six tubes en fer forgé, à travers lesquels passe l'eau d'alimentation avant d'entrer dans la chaudière.

La surface de chauffe totale du générateur est de 31 mètres carrés, dont 25 mètres carrés pour le foyer, le faisceau tubulaire, l'enveloppe du foyer et le réservoir d'eau et de vapeur, et 6 mètres carrés pour le réchauffeur d'eau d'alimentation.

Cette chaudière est timbrée à 10 atmosphères effectives, soit 10 kilogrammes; d'après le constructeur, elle est faite pour brûler en moyenne 45 kilogrammes de houille ordinaire de Saarbrück par heure et pour un mètre carré de grille.

Le rendement indiqué par le constructeur est de 6 à 6.6.

Tous les appareils de sûreté, les soupapes, les indicateurs de niveau, les différents robinets pour la manœuvre de la chaudière sont placés sur la partie antérieure du générateur, et sont par conséquent bien à portée; cette disposition mérite sans doute d'être imitée, afin de dégager autant que possible la partie supérieure du massif des chaudières, et afin de faciliter les manœuvres aux chauffeurs.

L'examen attentif de la disposition du générateur soulève bien des critiques; l'appareil est extrêmement complexe, sans que l'on se rende compte nettement du but que le constructeur a cherché à atteindre.

Il ne nous semble pas prudent de soumettre un générateur à foyer intérieur, fixe, à une pression normale aussi considérable sans nécessité absolue.

Les chaudières de Cornouailles fonctionnent généralement à 2k,5 ou 3 kilogrammes; les chaudières de MM. Sulzer frères marchent d'une manière satisfaisante à 5 kilogrammes, mais il ne nous paraît nullement démontré que la chaudière Dingler, surtout avec l'amovibilité du foyer intérieur, puisse fonctionner pratiquement sans fuites après les nettoyages à fond du foyer intérieur.

En second lieu, il ne nous semble ni prudent, ni rationnel de chercher à sécher ou surchauffer la vapeur dans un récipient de grande dimension. Nous avons déjà démontré les illusions que certains constructeurs se font à ce sujet[1].

[1] Voir *Bull. de la Société indust. de Mulhouse*, t. XLIII, p. 234. (Juin et juillet 1873.)

Les tôles du réservoir supérieur ne tarderont pas à être recouvertes de suie, et comme la température de la vapeur à 10 atmosphères est de 180°, il faudrait que la température des gaz et par suite des tôles, fût assez élevée pour modifier l'état de la vapeur.

De deux choses l'une : ou ce mode de surchauffe est inefficace, et alors pourquoi l'appliquer? ou bien, au contraire, il produit l'effet désiré, et alors il peut être dangereux.

Enfin, le réchauffeur formé de six tubes en fer forgé ne peut manquer d'être rapidement rongé extérieurement par les produits acides de la combustion, ainsi que nous l'avons démontré, M. Auguste Scheurer-Kestner et moi, et cela d'autant plus vite, que la fumée, après avoir franchi quatre circulations successives dont l'une formée par un faisceau tubulaire, doit être assez froide.

CHAUDIÈRE TUBULAIRE A FOYER EXTÉRIEUR DE PAUCKSH ET FREUND.

(Fig. 1, 2, 3, 4. Pl. III.)

Maschinenbau-Gesellschaft zu Landsberg a. W.

MM. Paucksh et Freund, constructeurs à Landsberg a. W., exposent une chaudière tubulaire de leur système, qui fonctionne pour le service de l'Exposition.

Le générateur consiste simplement en un corps cylindrique de grand diamètre, traversé de part en part par un faisceau tubulaire.

La grille est installée directement au-dessous de la chaudière; la flamme lèche la partie inférieure de la chaudière, revient par les tubes, et les gaz se rendent à la cheminée après avoir enveloppé les deux côtés de la chaudière.

Les tubes sont disposées de telle sorte qu'il soit facile de les nettoyer, ainsi que la partie inférieure du générateur, et notamment celle qui se trouve au-dessus du coup de feu.

Ce générateur ne présente donc aucune particularité saillante; comme toutes les chaudières à foyer extérieur, il doit entraîner des pertes considérables de calorique; de plus, l'emploi des tubes

peut entraîner des ennuis comme dans toutes les chaudières tubulaires.

Les constructeurs indiquent des rendements très élevés obtenus avec leur appareil, et comme dans des essais faits sur des chaudières analogues nous sommes arrivés à des résultats tout différents, nous croyons bon de le signaler.

D'après MM. Paucksh et Freund, une de leurs chaudières de $133^{m^2},46$, avec une grille de $2^{m^2},46$, sur laquelle on brûlait par heure 243 kilogrammes de houille de Silésie, donnait $8^k,15$ de vapeur, tandis qu'avec la même consommation, la même grille et le même combustible, une chaudière de Cornouailles de $78^{m^2},57$ n'aurait donné que $6^k,08$ de vapeur[1].

Les constructeurs n'indiquent pas quelle était la siccité de la vapeur dans les deux cas.

Nous sommes arrivés à des résultats tout différents dans une maison où se trouvent précisément des chaudières de Cornouailles et une chaudière tubulaire analogue à celle de MM. Paucksh et Freund.

Tandis que les chaudières de Cornouailles avec de la houille de Saarbrück donnent brut $7^k,06$, la chaudière tubulaire avec le même combustible ne rend que $5^k,71$.

CHAUDIÈRE VERTICALE A FOYER INTÉRIEUR ET FAISCEAU TUBULAIRE, DE MEYN.

(Fig. 1, 2, 3. Pl. IV.)

Meyn's Patent-Hochdruck-Rœhren-Dampfkessel-Actien-Gesellschaft der Holler'schen Carlshütte bei Rendsburg.

La Société de construction *Actien-Gesellschaft der Holler'schen Carlshütte bei Rendsburg* expose deux générateurs du système Meyn, qui alimentent de vapeur les machines allemandes placées dans la grande halle des machines.

La chaudière Meyn est une chaudière verticale à foyer intérieur, faisceau tubulaire et surchauffe de vapeur.

---

[1] En admettant l'exactitude des chiffres indiqués, il faut remarquer que les

CHAUDIÈRE A FOYER INTÉRIEUR ET A RÉCHAUFFEUR DE MM. SULZER FRÈRES, DE WINTERTHUR (SUISSE).

(Fig. 1, 2, 3, 4. Pl. V.)

Dampfofen für die Weltausstellung in Wien.

MM. Sulzer frères, constructeurs à Winterthur, exposent une chaudière à deux foyers intérieurs, munie d'un appareil réchauffeur; ce générateur fournit la vapeur nécessaire à leur moteur, qui fonctionne dans la halle des machines.

La chaudière est analogue à celle que nous avons essayée à Winterthur, et dont nous avons fait connaître les résultats[1].

L'appareil réchauffeur consiste en deux bouilleurs en tôle de 0m,510 de diamètre, de 8m,700 de longueur, reliés à leur extrémité postérieure à deux systèmes de tubes en fonte, en forme de serpentin.

L'eau d'alimentation passe d'abord à travers les tubes, s'y échauffe, puis au moment de l'alimentation elle passe dans les bouilleurs et de là dans la chaudière.

Cette disposition de réchauffeur est bien entendue en ce sens que l'eau arrive aux bouilleurs déjà suffisamment chaude pour mettre ceux-ci à l'abri des effets de corrosion qui peuvent se produire quand la consommation de combustible est faible, et que par suite la fumée est froide à la troisième circulation[2]. Des tampons permettent de nettoyer intérieurement les tubes de fonte.

Au-dessus des trois premières viroles près la grille se trouvent, à l'intérieur du générateur, des tôles placées concentriquement avec les foyers; cette disposition a pour but d'organiser une circulation réglée au-dessus des foyers et, par suite, d'empêcher la formation des dépôts au ciel du foyer.

---

[1] Voir *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, t. XLIII, p. 234. (Juin et juillet 1873.)

[2] Nous avons eu l'occasion de constater une corrosion assez forte à des réchauffeurs en tôle de cette construction; l'eau arrivait froide dans les réchauffeurs, la consommation de combustible était faible. La tôle des réchauffeurs était rongée sur 0m,600 de longueur après trois années de marche seulement.

La grille de la chaudière est la grille de Mehl; elle consiste en quatre petits barreaux très minces placés à la suite l'un de l'autre, laissant entre eux un intervalle de quelques millimètres; cette grille convient parfaitement aux houilles menues et maigres.

La disposition du fourneau est très bien entendue; les constructeurs n'ont rien négligé pour éviter autant que possible les pertes par refroidissement.

Toutes les parois du fourneau et la partie supérieure du massif présentent des couches d'air isolantes.

La devanture est simple, proprement faite, et elle se maintient en bon état. Aussi le rayonnement à l'avant du foyer est-il très faible; il n'en est pas de même avec les chaudières construites en France ou en Angleterre.

La seule critique que nous ayions à présenter a trait au mode de circulation qui met en contact la fumée avec le réservoir de vapeur.

La flamme passe d'abord dans les foyers intérieurs, revient autour de la chaudière, puis lèche la chambre de vapeur, les bouilleurs, et se rend à la cheminée après avoir échauffé l'eau contenue dans le serpentin de fonte.

Dans les nombreuses visites intérieures que font nos inspecteurs, ils ont constamment constaté que les tôles du réservoir de vapeur étaient recouvertes de 2 ou 3 centimètres de suie; nous avons démontré d'autre part que la vapeur contenue dans le générateurs renferme une quantité d'eau entraînée de 6,56 °/₀ en marche normale; l'action des gaz chauds sur la vapeur est donc certainement nulle. Pour s'en convaincre, il suffirait d'examiner le volume de vapeur, la surface de chauffe exposée au gaz et la température de ceux-ci, et d'autre part les conditions toutes différentes dans lesquelles il faut se placer pour surchauffer la vapeur.

Cette disposition de chaudière est admissible avec la nouvelle loi allemande concernant les appareils à vapeur, car dans les chaudières à tirage naturel, les gaz peuvent se trouver en contact avec des parties de la chaudière ne contenant que de la vapeur,

si les gaz, avant d'y parvenir, ont léché une surface de chauffe vingt fois plus grande que la superficie de la grille.

Cependant nous considérons ce mode de montage du fourneau comme défectueux; inutile dans la pratique journalière, quand les maçonneries sont en bon état, il pourrait devenir dangereux, si des briques de la voûte du premier carneau, en se détachant, permettaient au gaz d'être directement en contact avec le réservoir de vapeur dès la seconde circulation.

Les dimensions principales du générateur sont les suivantes :

Longueur de la chaudière.....	$6^{m},144$
Diamètre de la chaudière.....	$1^{m},920$
Diamètre des foyers intérieurs.....	$0^{m},720$
Diamètre des bouilleurs réchauffeurs.....	$0^{m},510$
Longueur des bouilleurs réchauffeurs.....	$8^{m},700$
Diamètre des tubes de fonte.....	$0^{m},015$

D'après les constructeurs, la surface de chauffe effective se répartit comme suit :

Chaudière.....	$47^{m^2},80$
Bouilleurs réchauffeurs.....	$22^{m^2},90$
Réchauffeur tubulaire en fonte.....	$13^{m^2},00$
Surface de chauffe totale.....	$84^{m^2},60$

Les surfaces de chauffe de la chaudière et des réchauffeurs est bien répartie.

Le poids de la chaudière est de 9,250 kilogrammes; en y comprenant les réchauffeurs, le poids total est d'environ 15,000 kilogrammes.

MM. Sulzer exposent également une petite machine d'alimentation, appelée communément cheval alimentaire, qui est disposée de telle sorte qu'elle puisse mesurer l'eau injectée dans le générateur. (*Pl. VII, fig. 4.*)

L'appareil consiste en un cylindre à vapeur qui commande deux pompes, dont l'une élève l'eau dans un réservoir intermé-

diaire faisant corps avec le bâtis de la machine, et dont l'autre refoule l'eau dans la chaudière.

Cette seconde pompe reçoit donc l'eau avec une certaine pression, et en comptant le nombre de coups de la pompe avec un compteur de tours commandé par le piston de la pompe, on connaît très exactement le volume d'eau injecté.

Cette disposition n'est autre que celle imaginée par M. Aug. Scheurer-Kestner, appliquée depuis plus de dix années avec succès aux chaudières de la fabrique de produits chimiques de Thann, et que nous avons eu l'occasion de faire installer dans plusieurs établissements depuis quelques années.

Ainsi que M. Scheurer-Kestner l'a indiqué dans ses travaux avec une charge presque toujours facile à obtenir, avec de l'eau à 28 ou 30° au maximum, on peut mesurer l'eau injectée dans un générateur à moins de 1 °/₀ près.

Nous ne connaissons pas de compteur d'eau plus simple ni meilleur. Dans beaucoup d'usines on pourrait, à peu de frais, réaliser une organisation semblable, et il serait intéressant de l'appliquer aux pompes alimentaires des grands moteurs, ou à celles qui sont installées sur les transmissions. Quand bien même la température de l'eau atteindrait 40°, l'exactitude de l'appareil serait encore suffisante pour rendre des services dans la pratique,

CHAUDIÈRE TUBULAIRE A FOYER EXTÉRIEUR DE CATER.

(Fig, 1 et 2. Pl. VI.)

Cater's patent boiler.

MM. Cater et Walker, constructeurs à Southwork, London, S. E., exposent une chaudière de leur système, qui alimente une partie des machines anglaises qui fonctionnent dans la halle des machines.

La chaudière de MM. Cater et Walker consiste en une chaudière horizontale de grand diamètre, renfermant deux faisceaux tubulaires inclinés en sens inverse.

La fumée, au sortir de la grille installée sous la chaudière même, passe par les deux faisceaux tubulaires et se rend à la cheminée.

Il est assez singulier d'examiner le mode primitif d'installation du fourneau de cette chaudière, et de penser ensuite que les constructeurs se sont évidemment proposés d'obtenir de bons rendements en créant ce type de générateur.

La chaudière, comme la plupart en Angleterre, a sa partie supérieure entièrement à nu; la devanture également présente un rayonnement assez actif; en somme, ce générateur ne nous apporte aucune idée nouvelle, et si nous le citons dans cette nomenclature, c'est pour indiquer tous les types de construction que nous avons eus sous les yeux.

CHAUDIÈRES DE MM. W. J. GALLOWAY ET SONS.

MM. Galloway et Sons exposent deux chaudières de leur système qui sont en marche; ces générateurs sont analogues à ceux qui fonctionnaient à Paris, au Champ-de-Mars; la description se trouve déjà dans le *Bulletin de la Société industrielle*[1].

CHAUDIÈRES DE MM. ADAMSON.

MM. Adamson exposent deux chaudières de Cornouailles qui sont remarquablement bien construites; l'exécution de ce travail de chaudronnerie ne laisse rien à désirer.

Nous nous bornerons à signaler une précaution bonne à imiter: chaque robinet sur la devanture porte une inscription qui en indique l'usage.

Ces chaudières sont, par contre, mal maçonnées; les pertes par refroidissement provenant soit de la chaudière, soit de la devanture, sont assez fortes; il serait facile d'y remédier, comme l'ont fait MM. Sulzer frères.

---

[1] Voir *Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXVII, p. 562

CHAUDIÈRE A CIRCULATION DE J. ET P. HOWARD.

(Fig. 3, 4. Pl. VI.)

J. et P. Howard, Britannia Iron Works, Bedford.

MM. J. et P. Howard, constructeurs à Bedford (Angleterre), exposent un générateur de leur système, qui fournit une partie de la vapeur nécessaire aux machines anglaises de l'Exposition.

La chaudière Howard est exclusivement composée de tubes en fer forgé placés verticalement ou inclinés, et contenant des tubes de plus petit diamètre, installés comme dans les tubes d'une chaudière Field.

Le générateur exposé à Paris en 1867 présentait une circulation pour les gaz de la combustion moins complète que dans la chaudière installée cette année à Vienne.

Dans le générateur dont nous donnons ici le croquis, la fumée change trois fois le sens de sa marche au moyen de deux chicanes en maçonnerie disposées dans le fourneau.

Les chaudières de ce genre ne nous semblent pas répondre à un besoin impérieux de l'industrie; le rendement de ces appareils, tels qu'ils sont disposés, doit être sensiblement influencé par les pertes dues au rayonnement des parties métalliques du fourneau.

Le générateur, par cela même que les constructeurs ont proscrit tout récipient d'un certain diamètre, ne présente qu'un faible réservoir de vapeur, sans qu'à notre connaissance la chaudière soit munie d'appareils régulateurs comme dans le générateur Belleville.

Le seul et sérieux avantage que pourraient offrir les chaudières Howard, serait d'être inexplosibles, non pas dans le sens absolu du mot, mais si une explosion avec un appareil de ce système n'entraînait pas de mort, de blessure grave ou de grands dégâts matériels.

Nous croyons savoir qu'il n'en est malheureusement pas ainsi, et qu'une explosion d'un semblable générateur peut entraîner de graves conséquences.

CHAUDIÈRE VERTICALE A FOYER INTÉRIEUR DITE CHAUDIÈRE « A NOZZLES. »

(Fig. 5. Pl. VI.)

The Reading Iron Works, limited, Berkshire (Angleterre.)

La Société de construction *The Reading Iron Works, limited* comprend, au nombre des machines qu'elle expose, une chaudière à foyer intérieur, dite chaudière « à nozzles. »

Le générateur se compose d'une enveloppe cylindrique verticale qui reçoit le foyer intérieur; celui-ci est rond; au-dessous se trouve une chambre de combustion carrée traversée de part en part par quatre rangée de tubes placés horizontalement et à angle droit les uns des autres.

Ces tubes portent à leurs deux extrémités de petits coudes appelés « nozzles », et qui ont pour but d'organiser la circulation de l'eau et de la vapeur dans le générateur: les uns, à l'entrée de l'eau, sont tournés vers le bas; les autres, à la sortie de la vapeur, débouchent vers le haut.

La fumée s'élève dans le foyer circulaire, enveloppe le faisceau tubulaire, et se rend à la cheminée qui surmonte la chaudière.

L'enveloppe cylindrique présente un joint un peu au-dessus du foyer circulaire; ce joint est sans doute fait de telle sorte qu'il soit possible d'enlever la partie supérieure de l'enveloppe, si cela était nécessaire.

Ce générateur n'est pas trop complexe; avec de bonnes eaux d'alimentation et pour les petites forces, il semble appelé à rendre de bons services.

CHAUDIÈRE A FOYER INTÉRIEUR, TUBULAIRE ET AMOVIBLE.

(Fig. 1, 2, 3. Pl. VII.)

Société centrale de construction de machines, anciens établissements Weyher, Loreau et Cᵉ, à Pantin (Seine.)

La Société centrale de construction de machines à Pantin (Seine) expose différents appareils sortis de ses ateliers, notam-

ment des locomobiles et un modèle de générateur fixe à foyer intérieur, tubulaire et amovible.

Ce générateur est une heureuse modification de la chaudière Thomas et Laurent exposée à Paris en 1867, et dont la description a été donnée dans le *Bulletin*[1].

La disposition adoptée par la Société centrale de construction de machines permet, à égale surface, d'employer une chaudière de diamètre moindre que dans la chaudière de Thomas et Laurent, d'obtenir une hauteur d'eau au-dessus du ciel du foyer plus considérable, de diminuer par suite les chances d'accident, et de donner au générateur un réservoir de vapeur convenablement proportionné.

Plusieurs constructeurs ont eu recours à la même combinaison, qui consiste à former le générateur de deux parties : la chaudière ou le vaporisateur proprement dit, et le réservoir d'eau et de vapeur qui le surmonte; ces deux récipients sont réunis par de larges tubulures.

Le joint antérieur, au moyen duquel sont réunis l'enveloppe cylindrique inférieure et le foyer amovible, est fait au moyen de deux brides reliées par des boulons et des écrous; une bande de caoutchouc est prise entre les brides et assure l'étancheté du joint.

D'après les constructeurs, la rondelle de caoutchouc peut servir plusieurs années et supporter plusieurs démontages; le joint dans lequel elle est prise, n'est pas à une température élevée, puisqu'il est à l'air extérieur.

---

[1] Voir *Bulletin de la Société industrielle*, t. XXXVII, p. 497.

Le côté défectueux de ce générateur consiste dans l'emploi du faisceau tubulaire qui restreint considérablement la section de passage de la fumée, l'oblige par suite à prendre une grande vitesse, de sorte que l'absorption du calorique se fait mal; de plus, les tubes s'encrassent assez rapidement avec les houilles fumeuses. Il faut remarquer enfin que les gaz ont naturellement tendance à suivre de préférence les tubes de la partie supérieure du faisceau tubulaire.

Dans un générateur de ce système, où le foyer intérieur a $0^{m},75$ de diamètre et, par suite, une section de $0^{m^2},4417$, le faisceau tubulaire ne présente guère une section totale que de $0^{m^2},08$ à $0^{m^2},10$.

Ce joint toutefois ne nous semble pas présenter les garanties de durée d'un joint à anneau métallique, comme dans les chaudières de MM. Farcot ou Fairbairn.

Plusieurs locomobiles de la Société centrale de construction de machines fonctionnent à l'Exposition de Vienne.

Ces machines sont bien entendues, et il serait à désirer que toutes les machines locomobiles présentassent les mêmes garanties de sécurité; ces moteurs tombent souvent entre des mains inexpérimentées, surtout quand ils sont appliqués aux travaux agricoles, et ils sont parfois alimentés avec des eaux détestables.

Aussi dans la nomenclature publiée chaque année dans les *Annales des Mines,* remarque-t-on l'explosion assez fréquente d'appareils de ce genre.

Les machines construites par la Société centrale de construction sont simples, solides, et le générateur particulièrement offre ce grand avantage qu'il peut être nettoyé à fond, et cela facilement.

Les constructeurs ont adopté pour chaudière de la machine le générateur de Thomas et Laurent, dont on peut critiquer la valeur quand il s'agit de chaudières de grande dimension, mais qui fournit une bonne chaudière de locomobile.

Un joint placé à l'avant du générateur permet de retirer le foyer intérieur et le faisceau tubulaire, et de nettoyer à fond; il y aurait sans doute moyen, en disposant à l'intérieur de la chaudière des récipients convenablement placés, dans lesquels viendraient se rassembler les boues, et en procédant à des vidanges répétées, d'éviter sans danger les fréquences des nettoyages intérieurs.

La partie supérieure du générateur porte sur toute sa longueur un grand bâtis de fonte, unique, qui reçoit toutes les pièces du moteur; la machine se trouve donc ainsi à l'abri de l'influence des dilatations et des contractions de la chaudière, suivant qu'elle est en marche ou au repos.

Le cylindre est muni d'une enveloppe de vapeur; la vapeur

d'échappement est en partie utilisée par un réchauffeur d'eau d'alimentation.

La pompe alimentaire fonctionne constamment; quand le générateur est suffisamment pourvu d'eau, celle-ci, en tournant un robinet, retourne au réservoir placé sous le générateur.

On évite ainsi le désamorçage de la pompe; c'est une cause de danger écartée et une perte de temps évitée.

Nous croyons devoir appeler l'attention des industriels, qui auraient à faire usage de locomobiles, sur les appareils de la Société centrale de construction.

CHAUDIÈRE BELLEVILLE.

MM. J. Belleville et Cᵉ exposent une chaudière de leur système, qui alimente de vapeur les machines françaises de la grande halle des machines.

Nous avons donné la description complète d'un générateur de ce genre[1]; nous n'y reviendrons pas, mais nous décrirons deux perfectionnements importants que MM. Belleville et Cᵉ ont apportés à leur générateur depuis 1867.

La régularité de marche dans les chaudières à vapeur est généralement obtenue grâce à de puissants réservoirs d'eau et de vapeur; dans la chaudière Belleville il n'en est pas de même; aussi les constructeurs ont-ils cherché à obvier aux inconvénients des générateurs à circulation par un régulateur de tirage qui a été précédemment décrit, et par un régulateur d'alimentation.

Cet appareil (*pl. VII, fig. 8, 9, 10*) consiste en une cuvette en fonte *A*, renfermant un ressort à capacité étanche, composé de disques en laiton rivés par couples à leurs circonférences intérieure et extérieure, entre lesquels sont interposées des bandes de caoutchouc; la partie supérieure du ressort est fixée au couvercle *c* de la cuvette.

Quand la pompe alimentaire est mise en marche, l'eau refoulée dans la conduite précitée par le tuyau *I* soulève le clapet de

[1] Voir *Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse*, t. XXXVIII, p. 430.

retenue *J*, entre dans la cuvette et se rend par le tuyau *K* au générateur.

Le ressort reçoit intérieurement par le raccord *H* la pression de la vapeur dans la chaudière ; extérieurement la pression de la conduite d'alimentation.

Sous cette action le ressort se comprime, soulève la tige *E*; l'écrou *G* soulève le levier de la soupape de décharge *D* quand le volume d'eau injectée est trop considérable.

Tant que la pompe fournit un volume d'eau supérieur à celui qui est nécessaire pour la dépense de vapeur, la pression sous laquelle se fait l'alimentation reste constante ; elle est déterminée par la course de la tige *E*, c'est-à-dire par la compression du ressort, qui peut être réglée en conséquence.

Le tuyau d'alimentation porte un robinet gradué indiquant à chaque instant l'ouverture; la pression dans la conduite d'alimentation restant constante et l'ouverture du robinet étant connue, on peut connaître la quantité d'eau injectée dans le générateur.

Si le débit des pompes est insuffisant, le ressort se détend; la tige *E* descend et son extrémité vient commander un timbre avertisseur.

Cette disposition est ingénieuse; elle tend à supprimer la fatigue des tuyaux et à amortir les chocs dans les conduites d'alimentation.

L'idée de graduer le robinet d'alimentation nous semble bonne, car même en admettant qu'il ne soit pas possible de mesurer exactement le débit de l'eau, la connaissance de la section libre laissée au passage de l'eau peut être un indice de l'état des conduites, qui s'obstruent parfois assez vite quand les eaux sont calcaires.

Le second appareil dont est munie la chaudière de MM. Belleville et Cᵉ, est un *épurateur de vapeur*. (*Fig. 5, 6, 7. Pl. VII.*)

Cet appareil, dit *épurateur de vapeur à force centrifuge*, a pour but de débarrasser la vapeur de l'eau et des matières solides qu'elle peut entraîner.

L'épurateur consiste en un cylindre vertical en tôle, dans lequel la vapeur est amenée par une tubulure *B* et un tube spécial *c*, dont le diamètre est aussi réduit que le permet la quantité de vapeur à débiter.

D'après les constructeurs, sous l'influence de l'action centrifuge, les parties les plus denses, liquides ou solides, se portent contre les parois du tube *c;* celui-ci vient se terminer à une faible distance du récipient de l'épurateur sous un angle de 30° environ, et les matières solides ou liquides suivent les parois de l'épurateur et tombent au fond.

La vapeur, dégagée de ses impuretés, s'échappe de l'épurateur par la tubulure *D*.

L'eau rassemblée à la partie inférieure de l'épurateur est évacuée automatiquement au moyen d'un flotteur *E'*, qui commande un robinet *E* relié au récipient par un petit tuyau *F*. En *b* se trouve un tuyau qui permet de faire les extractions à la main.

En *H* se trouve un bouchon pour permettre le nettoyage du fond de l'épurateur.

L'appareil que nous venons de décrire, et dont MM. Belleville ont muni leurs chaudières, démontre que dans ces générateurs, malgré la surchauffe telle qu'elle est installée, la vapeur est encore humide.

Il serait intéressant d'essayer un épurateur de vapeur installé sur une chaudière dont nous avons mesuré l'état de siccité de la vapeur, afin de nous rendre compte exactement de la valeur de cette disposition.

CHAUDIÈRES DE G. SIGL.

Maschinen-Fabrik und Eisengiesserei (*Vienne.*)

M. G. Sigl, constructeur à Vienne, expose trois chaudières à deux bouilleurs, qui ne présentent rien de particulier si ce n'est la grille dont elles sont munies.

C'est la grille de Zeh (*Zeh'scher patentirter, beweglicher Rost*). (*Fig. 1, 2. 3. Pl. VIII.*)

Les barreaux de grille sont inclinés à environ 20°, et ils sont animés d'un mouvement en avant, puis en arrière au moyen d'un excentrique et d'une bielle attelés sur une transmission voisine faisant un à deux tours par minute. A l'Exposition, le mouvement est pris sur la petite machine qui alimente les générateurs.

En avant des têtes de barreaux se trouve une trémie, où le chauffeur jette la houille convenablement cassée.

A l'extrémité inférieure de la grille se trouve une petite grille horizontale sur laquelle s'accumulent les scories; ces barreaux sont mobiles, et on peut les faire basculer au moyen d'un levier à portée du chauffeur.

Nous croyons ne pas devoir recommander les différents appareils de ce genre dans toute localité où il est possible d'avoir de bons chauffeurs, car la conduite des feux est mieux entendue par un bon ouvrier; ces procédés mécaniques peuvent être utiles par contre dans les contrées où le chauffage est mal fait.

L'examen de tous les procédés de ce genre, sauf peut-être l'appareil de M. Ten Brink que nous avons récemment décrit, doit fortifier chez nous l'idée de développer encore les qualités des ouvriers chauffeurs de nos pays. Grâce aux soins apportés au chauffage dans les grandes maisons d'Alsace, aux concours de chauffeurs, à l'inspection fréquente dont ils sont l'objet, nos ouvriers chauffeurs d'Alsace ont une supériorité aussi marquée sur les chauffeurs que ne peuvent l'avoir les fileurs, les tisseurs et les imprimeurs de nos pays comparativement à ceux des autres centres industriels.

FOYER DE F.-A. GRÜNER, A ŒDERAN (SAXE.)

Patent Dampfkesselfeuerung mit selbstthœtiger Schieberbewegung.

M. F.-A. Grüner, d'Œderan (Saxe), expose un modèle de son système de foyer dont nous donnons le croquis ci-joint, appliqué à une chaudière à feu direct.

La houille est chargée par une ouverture ménagée dans une des parois latérales du fourneau; elle tombe sur une grille formée

de trois rangées de barreaux inclinés en sens inverse; la dernière rangée de barreaux est mobile pour le nettoyage de la grille.

Une disposition très simple ferme le registre quand on ouvre la porte installée dans la devanture de la chaudière pour examiner le feu.

Cette précaution est bonne à prendre quand les générateurs marchent avec un tirage assez vif; les chauffeurs font difficilement cette manœuvre dans la pratique, parce que la flamme et la fumée les gênent fréquemment au moment où ils chargent.

En résumé de tout cet ensemble, ce qui nous semble le plus remarquable, ce sont : la chaudière de Fairbairn, les bagues de dilatation appliquées aux foyers intérieurs des chaudières, et la disposition des maçonneries dans le fourneau de la chaudière de MM. Sulzer frères.

RAPPORT

présenté au nom du comité de chimie, sur une nouvelle méthode pour doser l'indigotine avec l'hydrosulfite de sodium, par le Dr Fr. Goppelsrœder.

Séance du 27 août 1873.

Messieurs,

Vous m'avez chargé de déterminer la valeur de la méthode de dosage de l'indigotine proposée par M. Müller, méthode qui repose sur l'emploi de l'hydrosulfite de sodium.

Les nombreux essais que j'ai entrepris ont été faits avec le concours de M. Léonard, élève de l'Ecole de chimie, et de M. Trechsel, mon préparateur. Nous avons suivi scrupuleusement toutes les indications données par l'auteur, soit pour préparer l'hydrosulfite, soit pour en établir le titre à l'aide de la solution

de sulfate de cuivre ammoniacal ou de celle de l'indigotine. L'appareil qui nous a servi pour effectuer ces dosages à l'abri de l'air se trouve encore monté au laboratoire de l'Ecole de chimie, et je le tiens à la disposition de tous ceux de nos collègues qui voudraient se familiariser avec la nouvelle méthode.

Je crois pouvoir me dispenser de décrire cette dernière en détail; le mémoire de M. Müller est assez explicite sur ce sujet; je me bornerai à rendre compte des essais de vérification qui ont été entrepris.

Nous avons préparé préalablement de l'indigotine par la méthode de Fritsche (cuve à la glucose). Nous avons eu soin de ne décanter que la moitié de la cuve après un jour de repos; l'indigotine que nous en avons retirée a été lavée à l'eau bouillante, puis avec un mélange bouillant d'eau et d'alcool, et enfin avec l'alcool bouillant seul. Le produit a été séché à 110°; il nous a servi à préparer une solution d'acide sulfindigotique correspondant à un gramme d'indigotine par litre. En titrant cette solution avec l'hydrosulfite de sodium, nous avons obtenu des chiffres très concordants; il n'en est pas de même de la solution de sulfate de cuivre ammoniacal (qui contient 1gr,904 de sulfate de cuivre cristallisé $CuSO^4 + 5 H^2O$) que M. Müller recommande pour établir le titre de l'hydrosulfite; elle ne nous a pas donné des résultats constants; cela tient à la réaction finale qui n'est pas aussi nette que dans le cas précédent. Comme exemple, je citerai les chiffres obtenus par M. Léonard.

20cc de la solution titrée de sulfate de cuivre ont demandé :

13cc,5 — 13cc,3 — 13cc,7 — 13cc,8, moyenne 13cc,6, de la solution d'hydrosulfite de sodium, tandis que 20cc de la solution d'indigotine ont demandé 13cc,5 du même hydrosulfite dans une série de six essais. L'écart entre les chiffres extrêmes est de 0cc,5, c'est-à-dire près de 4 °/₀.

Dans une série d'essais faits par M. Trechsel, l'écart a été encore plus grand; il a été de 2cc,3 ou de 15 °/₀. Voici les chiffres corres-

pondant à 20cc de la solution de sulfate de cuivre, et qui se rapportent à une autre dissolution d'hydrosulfite :

15cc — 15cc,5 — 15cc,9 — 14cc,3 — 14,cc,6 — 16cc,6 - 14cc,4 — 15cc,9, moyenne 15cc,2.

En présence de cette difficulté pratique, nous avons cherché à remplacer le sulfate de cuivre ammoniacal par le permanganate de potassium, et nous avons obtenu de fort bons résultats. La solution que nous avons préparée contient par litre 1gr,576 de ce sel.

20cc de cette liqueur ont demandé, pour être décolorés :

Essai de M. Léonard.

9cc,2 — 9cc,2 — 9cc,1 — 9cc,1 — 9cc,2.

Essai de M. Trechsel.

9cc,1 — 9cc,1 — 9cc,1 — 9cc.

20cc de notre solution d'indigotine ont demandé :

6cc — 6cc,1 — 6cc,1 — 6cc,2.

On voit que les résultats sont beaucoup plus concordants que précédemment, et nous pensons que le permanganate remplacera avec avantage le sulfate de cuivre ammoniacal.

Nous continuerons du reste, M. Trechsel et moi, à étudier les relations qui existent entre le permanganate, l'indigotine et la solution de la substance ou plutôt des substances appelées : hydrosulfite. Nous déterminerons rigoureusement l'équivalence entre l'indigotine et le permanganate de potassium.

Pour le moment nous devons nous contenter de résumer nos essais en reconnaissant que la méthode de dosage de l'indigotine proposée par M. Müller est la plus nette et la plus exacte de toutes celles que nous ayons eu l'occasion d'expérimenter et qui se trouvent décrites dans les ouvrages spéciaux. Nous formulons toutefois cette réserve, que le moyen de fixer le titre de la solution d'hydrosulfite n'est pas satisfaisant; nous proposons le permanganate; mais on trouvera peut-être mieux. En attendant, nous conseillons de titrer les échantillons d'indigo commercial par

l'hydrosulfite en les comparant soit à un type, soit à une solution d'indigotine pure. Reste à savoir si les matières étrangères qui accompagnent l'indigotine dans l'indigo n'agissent pas de manière à troubler les résultats. Nous ne saurions naturellement nous prononcer sur ce sujet; ce n'est qu'en comparant les résultats de l'analyse avec ceux obtenus en grand par la teinture et l'impression, qu'on pourra se rendre compte du degré d'approximation auquel l'emploi de l'hydrosulfite permet d'atteindre, c'est-à-dire que la méthode directe usitée aujourd'hui dans les établissements industriels, et qui est fondée sur les rendements en teinture, gardera toujours sa valeur pratique.

RÉSUMÉ DES SÉANCES
de la Société industrielle de Mulhouse.

SÉANCE DU 26 NOVEMBRE 1873.

Président : M. AUGUSTE DOLLFUS.
Secrétaire : M. TH. SCHLUMBERGER.

Dons offerts à la Société.

1. Supplément à la statistique du Mecklenbourg. — 2. Statistique du grand-duché de Bade. — 3. Traité pratique de la filature de laine, par M. Ch. Leroux. — 4. Catalogue de la bibliothèque de la Société des sciences de Cherbourg. — 5. Bulletin trimestriel de l'Association des ingénieurs sortis de l'Ecole de Liége. — 6. Le N° 84 du Bulletin du Comité des forges de France. — 7, Quatre numéros du Bulletin de la Société académique de Poitiers. — 8. Rapport sur le coton, par M. Alcan. — 9. Communications sur les arts textiles et sur le traité du travail des laines peignées, par M. Alcan. — 10. Bulletin trimestriel de la Société d'histoire naturelle de Zurich. — 11. Congrès international de Vienne sur le numérotage des filés. — 12. Revue du Portugal et du Brésil. — 13. Rapport de la Société des fabricants de Mayence. — 14. *The Canadian patent office.* — 15 Rapport annuel de la Société de Manchester. — 16. *Der elsässische Bienenzüchter.* — 17. Un trous-

seau de clefs et un fer de lance, trouvés à Rixheim, par M. Nicot. — 18 et 19. Collections d'échantillons de tissus divers, donnés par M. Carl Franck, et les héritiers de M. Lebert, au Musée industriel.

Ouverte à 5 1/4 heures, en présence de quarante membres, la séance commence par la lecture du procès-verbal de la dernière réunion, et l'énumération des objets offerts à la Société depuis un mois, et parmi lesquels M. le président signale tout spécialement deux collections de dessins et échantillons, l'une de la part de la famille de M. Lebert, ancien dessinateur, l'autre de la part de M. Karl Frank, tisseur d'articles façonnés très riches. — Des remercîments sont votés.

Correspondance.

M. E. Lacroix avise l'envoi d'un ouvrage de M. Ch. Leroux, « Traité de la filature des laines peignées et cardées », qui sera adressé au comité de mécanique.

M. Th. Reye, professeur, désire un exemplaire d'un des Bulletins contenant le mémoire de M. Hirn, publié en 1855, sur l'utilité des enveloppes; il a été difficile de faire droit à cette demande, vu l'épuisement presque complet de ce Bulletin, et M. le président se propose de revenir, à cette occasion, sur la question d'un nouveau tirage de certains mémoires.

L'Association française pour l'avancement des sciences, adresse une note sur la répartition et le mode de régulation des pressions dans un réseau de conduites à gaz, sujet traité en 1872 au Congrès de Bordeaux. — Renvoi à la commission du gaz, saisie déjà de cette question.

La Société des anciens ateliers R. Hartmann, à Chemnitz, envoie la description d'un dynamomètre. — Renvoi au comité de mécanique.

MM. H. Hæffely et Cᵉ demandent à concourir pour le prix relatif à l'introduction d'une nouvelle industrie dans le département, et appuient leur instance sur la fabrication de l'article moleskine unie ou drap coton. — Renvoi au comité de mécanique.

M. H.-J. Wood, éditeur du journal *Of the Society of Arts*, qui vient d'insérer dans sa Revue le programme des prix de la Société industrielle, demande communication des rapports concernant les écoles et institutions fonctionnant sous la surveillance de la Société, et offre

de fournir en échange les documents analogues qu'il pourra recueillir en Angleterre.

M. Gustave Bossange, chargé par la commission américaine des brevets de faire parvenir à destination les publications du département des brevets des Etats-Unis, s'informe de l'entremise qu'il doit employer pour s'acquitter de sa mission. — Le libraire, correspondant de la Société, a été indiqué.

M. Risler Beunat, chimiste à Barcelone, prie la Société de procéder à la destruction de deux plis cachetés, N°s 91 et 105, déposés par lui le 22 novembre 1864, et le 12 avril 1866.

M. O. Hallauer envoie copie d'une lettre adressée par lui au président de la Société industrielle de Lille et du Nord de la France, avec prière de la faire insérer au Bulletin de la Société de Mulhouse, en tête du mémoire en cours de publication, et concernant la répartition du calorique dans les moteurs à vapeur. — Avec la réserve que le comité de mécanique approuve cette demande, l'assemblée décide l'impression au Bulletin, en tête du mémoire en cours de publication, de la lettre dont il vient d'être donné lecture.

Au sujet du dynamomètre envoyé par la Société de constructions de Chemnitz, M. Gerber-Keller rappelle que le fondateur de ses vastes ateliers, M. Richard Hartmann, est originaire d'Alsace, et a acquis sa haute position après avoir eu des commencements très modestes.

Travaux.

Le conseil d'administration, sollicité par la nouvelle Société industrielle de Lille, de consentir à l'échange du Bulletin contre les publications de la jeune Société du Nord de la France, dont les deux premiers numéros ont paru, est d'avis d'accepter cette offre. — Adopté.

Suivant un vœu déjà souvent émis, et d'après un vote auquel il fut procédé à l'une des dernières séances, le comité de mécanique, d'accord avec le conseil d'administration, a choisi un certain nombre de rapports concernant les combustibles et les chaudières, et destinés à être imprimés en un volume spécial. D'après les nombreuses demandes journalières de ces documents qui parviennent à la Société, la garantie d'une centaine d'exemplaires que voudrait obtenir l'éditeur avant de procéder au tirage, semble plutôt une formalité qu'un engagement, et la Société autorise M. le président à traiter dans ces conditions. Selon

le plus ou moins de succès de cette publication, le comité de mécanique sera invité à désigner une seconde série de travaux sur les moteurs à vapeur.

M. A. Thierry, trésorier, donne connaissance du mouvement des fonds pendant l'exercice 1873 (1er décembre 1872 au 30 novembre 1873); l'ensemble des recettes et des dépenses présentent un équilibre parfait, et les prévisions du budget se sont réalisées avec une entière exactitude, qui paraît encore plus saisissable après quelques explications de M. le président sur divers chapitres, tels que les dépenses afférentes au Musée de dessin industriel, à l'éclairage, aux frais de poste, etc. Les rentrées comprennent environ 34,000 fr. couvrant les frais de l'année, et laissant disponible le solde de 30,000 fr., provenant des exercices antérieurs.

Pour l'Ecole de dessin, la situation financière se présente dans les mêmes conditions favorables, donnant un actif de fr. 2817.55, dont le montant se réduira successivement par suite de dépenses extraordinaires que nécessiteront l'acquisition de nouveaux modèles, et l'installation d'un supplément de mobilier.

Comme d'ordinaire, la vérification des comptes est renvoyée à une commission composée de MM. Ernest Zuber, Amédée Schlumberger et Edouard Thierry-Mieg, et qui présentera son rapport à la séance de décembre. M. le trésorier soumet ensuite à l'assemblée le budget de l'année 1874, dont les éléments ont été fournis par les chiffres des comptes précédents, tant pour la Société industrielle que pour l'Ecole de dessin.— L'assemblée adopte ces prévisions, après avoir entendu les observations de M. le président, qui demande, au nom du conseil d'administration, une augmentation des appointements du concierge, et qui propose, au nom des comités de surveillance de l'Ecole de dessin linéaire et du conseil d'administration, une nouvelle combinaison concernant les heures de fréquentation des cours, et entraînant une dépense de bancs et de tables. En ce moment l'enseignement se donne à environ quatre-vingts élèves pendant dix heures chaque semaine, mais d'après les demandes d'inscription, il faudrait admettre au moins 120 élèves, et pour y arriver, on ne recevrait plus les jeunes gens que six heures par semaine, c'est-à-dire deux heures tous les deux jours, et on permettrait aux plus assidus, pour augmenter leur temps d'études, de tra-

vailler dans une autre salle, qu'il faudrait approprier au dessin, et où ils ne se trouveraient plus sous la surveillance directe du professeur. — Le crédit demandé pour les bancs et l'éclairage est voté, sous la condition que le comité de mécanique, qui a encore à se prononcer sur ces nouveaux arrangements, émette un avis favorable.

Après examen de la demande faite par M. le Dr Goppelsrœder de permettre aux élèves de l'Ecole municipale de chimie la fréquentation de la Bibliothèque, le comité de chimie est d'avis d'autoriser cette visite une heure par semaine, le samedi soir de 3 à 4 heures, en présence du bibliothécaire, et à la condition que les ouvrages ne puissent être emportés de la salle. — Accordé.

M. Ernest Zuber donne lecture d'une note sur un procédé de forage des puits; ce travail, outre la description de la méthode employée par M. Christ, abonde en données pratiques excessivement intéressantes, et fournit des comparaisons utiles entre les divers systèmes en usage. Renvoi au comité de mécanique.

Communication, au nom du comité de chimie, d'un rapport de M. Albert Scheurer sur un procédé de teinture et d'impression au moyen de l'indigo, par MM. Schützenberger et de Lalande.

Cette nouvelle manière de faire est basée sur l'emploi d'un réducteur différent de ceux usités jusqu'ici : l'hydrosulfite de soude. Elle paraît présenter des avantages considérables en teinture, et permettre en impression l'association de couleurs non encore employées simultanément, comme le prouvent les échantillons soumis. — L'impression est votée.

Pour se conformer aux désirs des comités de chimie et de mécanique, M. le président annonce que les procès-verbaux des réunions de ces comités seront publiés dans le plus bref délai possible, après que les séances auront été tenues.

La lecture d'un travail de M. Grad, sur l'industrie d'Alsace à l'Exposition de Vienne, vu l'heure avancée, est renvoyée à une prochaine séance.

M. Arthur Favre, présenté comme membre ordinaire par M. Alfred Favre, est admis à l'unanimité des voix.

La séance est levée à 7 heures.

PROCÈS-VERBAUX

des séances du comité de mécanique

Séance du 18 novembre 1873.

Seize membres sont présents.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

M. Schœn prévient le Comité que M. Rocheblave ayant retiré le compteur avec casse-fil, qui avait été renvoyé à une Commission dans la réunion précédente, il n'y a momentanément plus lieu de s'en occuper.

Le prospectus envoyé par MM. Pitoy frères, à Nancy, et relatif au piston universel Giffard, sera, en l'absence de toute autre donnée, déposé aux archives.

Il est donné lecture d'une lettre de M. G. Risler, de Cernay, par laquelle l'auteur recommande à l'attention du Comité un batteur-cardeur de son invention, destiné à remplacer l'épurateur qu'il avait précédemment imaginé. Un rouleau de coton Louisiane, sortant de sa machine, accompagne la lettre de M. Risler. Ce dernier, ayant encore quelques légères modifications à apporter à sa machine, désirerait simplement voir essayer le rouleau de coton cardé dont il a fait l'envoi à la Société. Le Comité, ne se considérant pas encore comme saisi de l'examen du batteur-cardeur de M. Risler, défère au désir de ce dernier en invitant l'un de ses membres à essayer officieusement la nappe d'échantillon qui accompagne sa lettre.

M. Meunier donne lecture d'une note en réponse à celle présentée au Comité par M. Gœrig, dans sa séance du mois de septembre. M. Gœrig, en rapprochant les rendements obtenus par MM. Meunier et Hallauer, dans leurs derniers essais comparatifs sur une chaudière à bouilleur et réchauffeur Marozeau, et sur une chaudière Sultzer à foyers intérieurs, d'autres résultats d'expérience consignés dans les Bulletins, avait cru pouvoir en déduire que la supériorité assignée aux chaudières à foyers intérieurs par le rapport de MM. Meunier et Hallauer n'était pas suffisamment démontrée par leurs essais dans les conditions où ils avaient été faits.

M. Meunier, après avoir discuté la valeur de quelques-unes des données sur lesquelles M. Gœrig s'était appuyé, montre, en prenant

pour terme de comparaison les rendements obtenus lors des essais de la machine du retordage de MM. Dollfus-Mieg et Ce, que le désaccord signalé se renferme dans des limites très acceptables. A l'appui de l'opinion favorable émise à l'égard des chaudières à foyers intérieurs, il cite un grand nombre d'expériences sur des générateurs de ce modèle, exécutées par l'Association alsacienne, et qui toutes confirment l'excellence de ce type au point de vue du rendement. Il demande, en terminant, des expériences pour contredire les faits avancés par lui.

M. Gœrig reconnaît que les résultats indiqués par M. Meunier, s'il les eût connus, ne lui auraient pas permis de taxer de prématurées les conclusions tirées des essais cités plus haut. Toutefois il voudrait les voir confirmer par des essais plus prolongés et faits dans des conditions aussi identiques que possible. A l'appui de cette opinion, M. Wacker lit au Comité une note, dans laquelle, sans contester positivement la valeur des chaudières à foyers intérieurs comme rendement, il insiste sur les divers points de vue auxquels il faut se placer pour juger dans leur ensemble la valeur relative des deux systèmes de générateurs en présence. Il signale la plus grande élasticité des chaudières à bouilleurs au point de vue de la production de la vapeur, la nécessité de comparer le prix de revient des deux systèmes par rapport à leur puissance d'évaporation, et de mettre en regard leurs conditions de sécurité. Il termine en exprimant le vœu que des expériences soient faites sur des chaudières de même surface de grille, de même surface de chauffe, placées côte à côte, chauffées par le même chauffeur avec la même houille, de façon à couler la question à fond.

Une longue discussion s'engage sur les diverses questions qui ont été soulevées, et aboutit aux conclusions suivantes :

1° Le Comité se déclare satisfait des explications fournies par M. Meunier en réponse à la note de M. Gœrig, et passe à l'ordre du jour sur cette question.

2° Le Comité, désireux de vider une fois pour toutes la question du mérite relatif des chaudières à bouilleurs et à foyers intérieurs exprime le vœu que des expériences comparatives soient entreprises sur des générateurs de ces deux types placés dans des conditions

identiques, ainsi que l'avait indiqué M. Wacker au cours de la discussion.

M. G. Ziegler ayant bien voulu déclarer à la demande du Comité, que la Société alsacienne de constructions mécaniques se prêterait a installer deux générateurs dans les conditions voulues pour obtenir des résultats indiscutables, le Comité décide, sur la proposition de M. Schœn, qu'une demande en forme sera adressée par lettre à la Société alsacienne.

Pendant la discussion, le secrétaire a fait observer qu'il était désirable que le Comité prît désormais pour règle de considérer les résultats expérimentaux qui lui ont été soumis dans des mémoires ou rapports, et dont l'impression au Bulletin a été décidée, comme acquise, et ne les laisse plus mettre en discussion, à moins que ce ne soit en vue des résultats de nouvelles expériences, ou bien en apportant la preuve d'erreurs matérielles. De cette façon, le Comité évitera que les discussions auxquelles il se livrera, demeurent stériles.

Le secrétaire chargé par le Comité de lui proposer le cadre d'une publication destinée à condenser les divers travaux parus dans les Bulletins depuis une quinzaine d'années, et relatifs aux essais des chaudières à vapeur, présente à son approbation le programme suivant.

La publication aurait pour titre :

Etudes sur la combustion de la houille et sur le rendement des chaudières à vapeur ; et comprendrait les mémoires dont la nomenclature suit :

Notes sur la mesure des quantités d'air qui entrent sous les foyers des chaudières à vapeur, par M. Em. Burnat, (tome 29).

Note sur la combustion de la fumée dans les foyers des chaudières à vapeur, par le même (tome 29).

Rapport sur le concours du prix à décerner à celui qui aura fait fonctionner le premier dans le Haut-Rhin, une chaudière évaporant 7 1/2 kilog. d'eau par kilogramme de houille de Ronchamps, par MM. Em. Burnat et Dubied (tome 3).

Mémoire sur des expériences relatives aux chaudières à vapeur, faisant suite au rapport du Comité de mécanique sur le concours des chaudières de 1859, par M. Em. Burnat (tome 33).

Recherches sur la combustion de la houille par MM. A. Scheurer-Kestner et Meunier (tomes 38 et 39).

Lettre de M. G.-Ad. Hirn à M. Scheurer sur les méthodes propres à déterminer la quantité d'eau entraînée par la vapeur (tome 39).

Rapport de M. W. Grosseteste sur l'influence de l'état de propreté des surfaces sur l'utilisation des surfaces du calorique dans les générateurs à vapeur.

L'ensemble de ces travaux fournirait un volume de 500 pages, avec 11 tableaux et 14 planches.

Le Comité approuve ce programme, et est d'avis de réserver les mémoires sur les machines à vapeur pour d'autres publications, s'il y avait lieu.

Divers membres expriment toutefois le désir de voir figurer dans le volume qu'il s'agit d'éditer un résumé des résultats des concours des chauffeurs, accompagné de notes sur les observations auxquelles ces concours ont donné lieu sous le rapport du chauffage. M. Meunier est prié de préparer pour la prochaine séance un projet de résumé; le Comité verra, en rapprochant entre eux les résultats des concours, s'il y a lieu de les publier. Il est d'avis que le tirage pourra être de 500 exemplaires; le Conseil d'administration examinera s'il y a lieu pour la Société de souscrire à cette publication pour un certain nombre d'exemplaires, quoique le succès de la vente de l'ouvrage ne paraisse pas douteux.

L'heure avancée ne permettant pas de prendre communication détaillée du rapport de M. Meunier sur les chaudières à vapeur figurant à l'exposition de Vienne, ce travail reviendra à une prochaine séance. Mais l'impression en est immédiatement votée, afin de n'en pas retarder la publication.

Après un examen rapide des travaux en retard, la séance est levée à 7 1/2 heures.

PROCÈS-VERBAUX
des séances du comité de chimie.

Séance du 12 novembre 1873.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures. — Treize membres y assistent.

Le procès-verbal de la dernière séance est lu et adopté.

M. Trechsel, par l'entremise de M. Goppelsrœder, transmet quelques détails complémentaires sur la binnite dont il a récemment fait l'analyse. Cette notice contient l'indication des caractères minéralogiques de cette substance, et servira d'introduction à la précédente analyse dont le Comité de chimie a demandé l'insertion au Bulletin.

M. Albert Scheurer donne lecture du rapport qu'il a été chargé de faire sur une note de MM. Schützenberger et de Lalande, relative à un nouveau procédé d'application de l'indigo. Le Comité demande l'insertion de cet intéressant travail, qui sera accompagné d'échantillons de tissus préparés par les soins de M. Albert Scheurer. Le premier de ces échantillons présente du bleu d'indigo à la cuve d'hydrosulfite, et les trois autres du bleu d'indigo associé avec noir d'aniline, avec orange de chrôme et avec rouge garancé.

M. le secrétaire signale au Comité les divers obstacles qui s'opposent à la publication rapide des travaux du Comité de chimie. Une des principales difficultés résulte de la nécessité de grouper les matériaux à publier, de manière à former chaque mois un Bulletin complet d'un nombre entier de feuilles d'impression.

En étudiant le mode opératoire d'une série de publications hebdomadaires ou bi-mensuelles, M. le secrétaire a constaté que les uns, comme les comptes-rendus de l'Académie des sciences, terminent chaque Bulletin par une revue bibliographique; d'autres, comme la Société chimique de Paris, par une analyse des travaux de chimie publiés en France et à l'Etranger, et par une revue des brevets français et anglais; d'autres enfin, comme la Société chimique de Berlin, par l'énumération des titres des mémoires qui ont paru dans tous les recueils scientifiques du monde.

Le *Bulletin de la Société industrielle*, par contre, n'utilisait, jusqu'à ce jour, dans le même but, que les procès-verbaux des divers Comités.

M. le président de la Société, pour satisfaire les vœux du Comité dans la mesure du possible, propose, pour l'avenir, de publier régulièrement chaque mois le procès-verbal du Comité de chimie, sauf à scinder au besoin les procès-verbaux des séances de la Société industrielle qui peuvent l'être sans trop d'inconvénient. Le comité accueille avec empressement la proposition de M. le président, en exprimant toutefois le vœu que ses publications puissent obtenir la priorité sur celles du Comité de mécanique, qui sont souvent accompagnées de planches dont la composition occasionne des retards.

M. le secrétaire exprime l'espoir que sous ce rapport également toute satisfaction pourra être accordée au Comité de chimie.

Sur la proposition du Conseil d'aministration, M. le secrétaire soumet au Comité le vœu, antérieurement formulé par M. le professeur Goppelsrœder, que les élèves de l'école municipale de chimie puissent être autorisés, dans une certaine mesure, à consulter les nombreuses publications périodiques qui arrivent à la bibliothèque de la Société industrielle. Le Comité de chimie, sous la réserve expresse de toutes les garanties reconnues indispensables à la conservation intégrale de la bibliothèque, procède à l'examen de cette question et arrive à formuler la proposition suivante :

« Les élèves de l'école de chimie, munis de cartes spéciales signées par M. Goppelsrœder, pourront être autorisés à consulter les journaux et revues scientifiques de la Société industrielle, en la présence du bibliothécaire, tous les samedis, de 3 à 4 heures. Ils pourront faire des extraits séance tenante, mais ils ne pourront emporter aucun ouvrage ni brochure. » Cette proposition sera soumise à la ratification de la Société industrielle.

M. Goppelsrœder annonce qu'il est parvenu à réaliser de nouveaux progrès dans le dégommage et le blanchiment des cocons et de la soie-fleuret, et qu'il a pu dégommer et blanchir des cocons de différentes qualités de l'extérieur jusqu'à la couche qui avoisine la chrysalide, et enlever les taches qui s'y trouvent souvent, sans qu'il en soit résulté aucune déformation du cocon. Il soumet au Comité divers échantillons de cocons traités par son procédé.

M. Goppelsrœder annonce également que plusieurs publications récemment faites en Allemagne, l'ont engagé à s'occuper, en collabo-

ration de plusieurs élèves du laboratoire, de l'examen comparatif des différentes méthodes proposées par le dosage de l'acide nitrique contenu dans les nitrates et dans les eaux potables.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance est levée à 7 1/4 heures.

Séance du 10 décembre 1873.

La séance est ouverte à 6 1/4 heures. — Onze membres y assistent.

Le procès-verbal de la dernière réunion est lu et adopté.

M. le secrétaire propose de nommer dans les diverses Sociétés industrielles de la France des membres correspondants chargés de tenir le comité de chimie au courant des travaux de ces Sociétés. Les envois réguliers de ces correspondants seraient analysés ou résumés par le secrétaire du Comité, et pourraient servir à compléter d'une manière intéressante les Bulletins. Le comité adopte avec empressement cette proposition, qui sera soumise à l'examen du Conseil d'administration.

M. le secrétaire donne lecture d'un mémoire de M. Wehrlin, présenté au concours pour le prix relatif au noir d'aniline vapeur. Ce travail, qui du traite ferrocyanure et du ferricyanure d'aniline, est confié à l'examen de M. Brandt.

Le Comité demandera à la Société l'adjonction de M. Wehrlin.

M. Gustave Schæffer donne lecture du rapport qu'il a été chargé de présenter sur le travail de M. Schlumberger, relatif à l'emploi des cylindres en fonte cuivrée. Le Comité de chimie, après avoir voté des remercîments au rapporteur, demande l'impression de la notice de M. Th. Schlumberger, suivie du rapport de M. Schæffer.

M. Emile Kopp, de Zurich, adresse un travail de M. Romigialli, de Sondrio (Valteline), intitulé : « Contribution à l'histoire de la théorie du rouge d'Andrinople. » M. le secrétaire, après avoir présenté une courte analyse de ce mémoire, fait observer au Comité que l'auteur ayant l'intention de publier les observations qu'il a pu recueillir, il y aurait opportunité à insérer au Bulletin un résumé de ce travail, résumé à faire soit par l'auteur lui-même, soit par les soins du Comité de chimie. Cette proposition est adoptée par le Comité, et M. le secrétaire veut bien se charger d'écrire dans ce sens à M. Kopp, sous la direction duquel a été exécuté le travail en question.

La séance est levée à 7 1/4 heures.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE QUARANTE-TROISIÈME VOLUME

BULLETIN DE JANVIER

Pages

Rapport annuel présenté par M. Théodore Schlumberger, secrétaire 5
Mouvement de la caisse de la Société..... 20
Id. id. l'Ecole de dessin..... 22
Liste des membres du Conseil d'administration, des comités et des membres reçus en 1872..... 23
Règlement du Musée de dessin industriel de Mulhouse..... 30
Note sur l'Asclepias syriaca, plante textile, par M. le Dr Kœchlin.. 32
Notice nécrologique sur M. le docteur Weber, par M. le Dr Eugène Kœchlin..... 37
Résumé des séances de la Société industrielle (des 27 novembre et 18 décembre 1872)..... 42
Tableau statistique des appareils à vapeur, transmis par M. Bonnaymé.

BULLETIN DE FÉVRIER & MARS

Rapport de M. F.-G. Heller, inspecteur de l'Association pour prévenir les accidents de machines, sur les travaux techniques, pendant l'exercice 1871-72..... 53
Liste des récompenses décernées par le jury aux exposants alsaciens-lorrains qui ont pris part à l'Exposition universelle de Lyon..... 94
Résumé des séances de la Société industrielle (du 29 janvier 1873) 98
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (des 22 octobre, 19 novembre et 17 décembre 1872)..... 103

BULLETIN D'AVRIL & MAI

De la législation en matière de brevets d'invention de dessins et de marques de fabrique dans l'empire d'Allemagne et les autres Etats, par le Dr Robert Jannasch. (Mémoire couronné par la Société industrielle de Mulhouse.)..... 109

Pages

Rapport de MM. Engel-Dollfus et Iwan Zuber, au nom du comité de commerce, sur deux mémoires présentés pour le prix N° 7. 171

Rapport sur la partie relative à la protection à accorder aux marques de fabrique, du Mémoire répondant au prix N° 7 du concours de 1873, présenté, au nom du comité de commerce, par M. Engel-Dollfus..... 175

BULLETIN DE JUIN & JUILLET

Rapport sur la question de l'unification des divers systèmes de numérotage des filés, présenté au nom du Comité de mécanique, par M. Camille Schœn 195

Note sur la comparaison des chaudières à foyers intérieurs, sans réchauffeurs (dites chaudières de Cornouailles et du Lancashire), avec les chaudières à trois bouilleurs, munies d'un réchauffeur tubulaire en fonte, placé sous la chaudière (chaudière de Wesserling)..... 232

Application du pandynamomètre à la mesure du travail des machines à vapeur à balancier, par G.-A. Hirn..... 245

Note sur l'application de la méthode de M. G.-A. Hirn à la détermination directe de l'eau entraînée par la vapeur, présentée par M. O. Hallauer..... 257

La régénération et la restauration des peintures à l'huile, d'après la méthode de M. de Pettenkofer, par le Dr Fr. Goppelsrœder.. 260

Résumé des séances de la Société industrielle (séances des 26 février, 26 mars et 30 avril 1873)..... 271

Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séances des 9 octobre, 13 novembre, 11 décembre 1872 et 15 janvier 1873) 284

BULLETIN D'AOUT

Note sur les moyens de prévenir les chances de feu dans les établissements industriels, et organisation du service d'incendie, par M. F. Engel-Gros..... 291

Note sur les manœuvres exécutées le 30 mars 1873 chez MM. Dollfus-Mieg et Cie avec leur matériel d'incendie, présentée au nom du comité de mécanique, par M. Th. Schlumberger..... 326

Pages

Note de M. G.-A. Hirn, sur quelques corrections à faire dans les calculs relatifs aux diagrammes du pandynamomètre de flexion 328

Note sur une désorganisation du coton et des fibres végétales par les alcalis après l'action de certains oxydants, par M. Paul Jeanmaire 334

Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (séances des 22 octobre, 19 novembre, 17 décembre 1872, 30 janvier, 18 février et 18 mars 1873) 336

Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séances des 12 février, 12 mars, 9 avril et 14 mai 1873) 346

BULLETIN D'AOUT (Supplément)

Etude de trois moteurs pourvus d'une enveloppe ou chemise de vapeur, par M. O. Hallauer 355

Résumé des séances de la Société industrielle (séances des 28 mai, 25 juin et 30 juillet 1873) 394

Procès-verbaux des séances du Comité de mécanique (séances des 22 avril, 6 mai, 13 mai, 20 mai et 24 juin 1873) 409

BULLETIN DE SEPTEMBRE

Note sur les thermomètres avertisseurs électriques, par M. Emile Besson 421

Rapport présenté par M. G. de Coninck, au nom du comité de chimie, sur un appareil indicateur de température, proposé par M. Besson 424

Mémoire sur l'utilisation de la pression atmosphérique pour le tamisage des couleurs qui servent à l'impression, par M. A. Rosenstiehl 430

Note sur le noir d'aniline, par M. Ch. Lauth 437

Rapport sur la valeur comparée de l'alizarine artificielle et de la garance, présenté au nom du comité de chimie par M. Brandt. 440

Note sur les diamètres et pas des boulons et des vis à filets triangulaires, présentée par M. Steinlen 444

Rapport sur un mémoire de M. Steinlen, relatif aux dimensions à adopter pour les vis à filets triangulaires, présenté au nom du comité de mécanique par M. Camille Schœn 451

Page

Rapport sur la marche de l'Ecole de dessin industriel et architectural (année 1872-1873), présenté au nom du comité de l'Ecole, par M. Steinlen..... 456
Rapport sur la marche de l'Ecole de dessin, présenté au nom du comité des beaux-arts. par M. Engel-Dollfus..... 459
Rapport de M. F. Engel-Dollfus, vice-président trésorier du comité d'administration de l'Ecole de filature et de tissage mécanique. 464

BULLETIN D'OCTOBRE

Programme des prix proposés par la Société industrielle de Mulhouse, dans son assemblée générale du 28 mai 1873, pour être décernés en 1874..... 471
Programme des prix offerts supplémentairement par l'Association pour prévenir les accidents de machines..... 505
Résumé des séances de la Société industrielle (séances des 27 août, 24 septembre et 29 octobre 1873..... 507
Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séances des 21 mai, 11 juin, 9 juillet, 13 août et 8 octobre 1873)..... 520
Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (séances des 19 août, 16 septembre et 21 octobre 1873)..... 530

BULLETIN DE NOVEMBRE & DÉCEMBRE

Rapport sur un projet d'installation au bassin de Mulhouse d'une grue à vapeur pour le déchargement des houilles, présenté au comité de mécanique de la Société industrielle par MM. Gustave Dollfus et Paul Heilmann-Ducommun..... 535
Mémoire sur un projet d'installation d'une grue à vapeur, présenté à la Société industrielle pour le concours des prix, par MM. L. Sauter-Lemonnier et Cie, de Paris..... 552
Rapport présenté au nom du comité de mécanique, sur un projet d'installation d'une grue à vapeur, par M. Ernest Zuber..... 570
Rapport général sur l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, à la fin de son sixième exercice, 1872-73, présenté à l'assemblée générale du 10 septembre 1873, par M. Ernest Zuber, président du Conseil d'administration..... 576

Pages

Rapport de M. Charles Meunier-Dollfus, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur, sur les travaux exécutés sous sa direction pendant l'exercice 1872-1873 579

Lettre de M. O. Hallauer à M. Kuhlmann, président de la Société industrielle de Lille 590

Analyse de deux machines Corliss de mêmes dimensions, l'une sans enveloppe, l'autre pourvue d'une enveloppe ou chemise de vapeur, présentée par M. Hallauer dans la séance du 24 septembre 1873 592

Notes et croquis sur les chaudières et les appareils à vapeur à vapeur à l'Exposition de Vienne en 1873, par M. Charles Meunier-Dollfus, ingénieur en chef de l'Association alsacienne des propriétaires d'appareils à vapeur 619

Rapport présenté au nom du comité de chimie, sur une nouvelle méthode pour doser l'indigotine avec l'hydrosulfite de sodium, par le Dr Fr. Goppelsrœder 643

Résumé des séances de la Société industrielle (séance du 26 novembre 1873) 646

Procès-verbaux des séances du comité de mécanique (séance du 18 novembre 1873) 651

Procès-verbaux des séances du comité de chimie (séances des 12 novembre et 10 décembre 1873) 654

Table des matières contenues dans le 43e volume 658

Mulhouse. - Imprimerie Veuve Bader & Cie

CHAUDIÈRE A FOYER INTÉRIEUR

ET A FAISCEAU TUBULAIRE AMOVIBLE DE DINGLER.

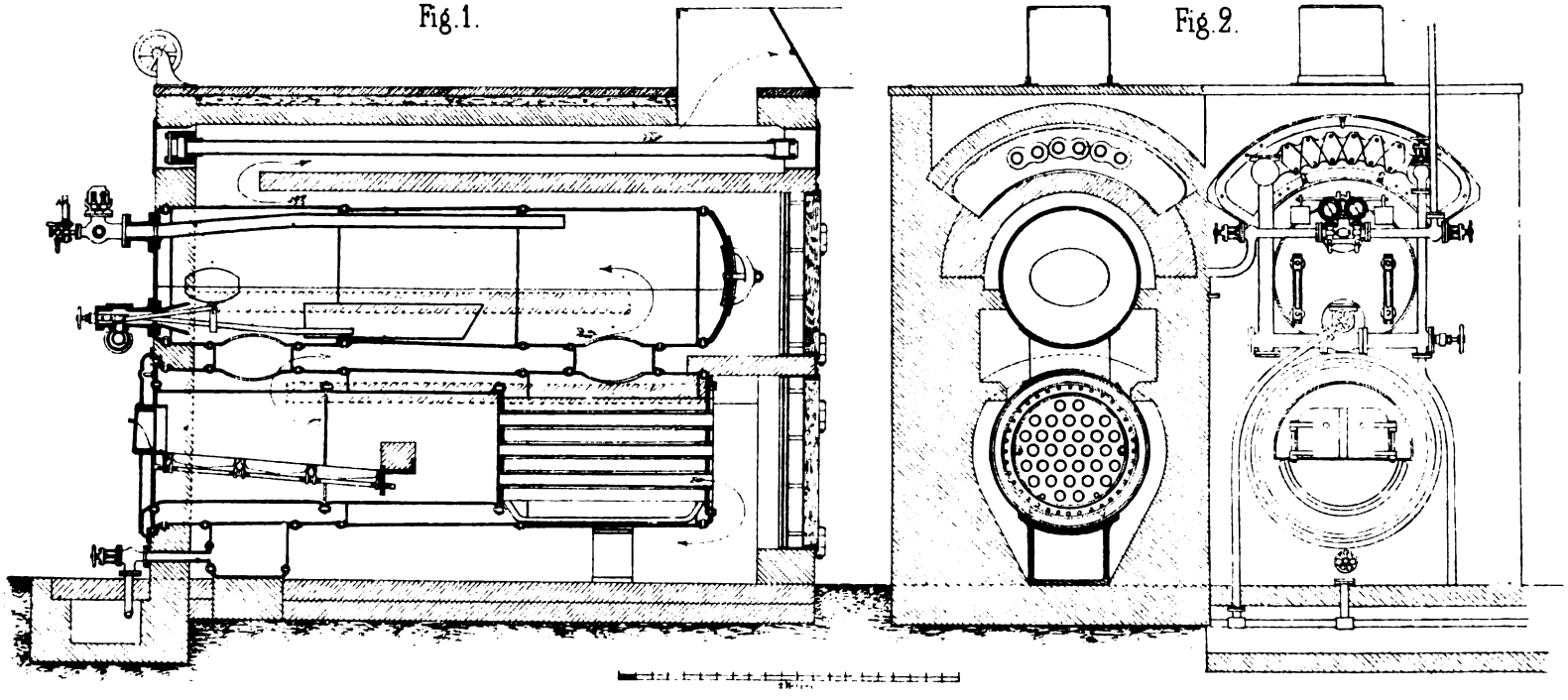
Coupe longitudinale.

Fig. 1.

Coupe transversale.

Fig. 2.

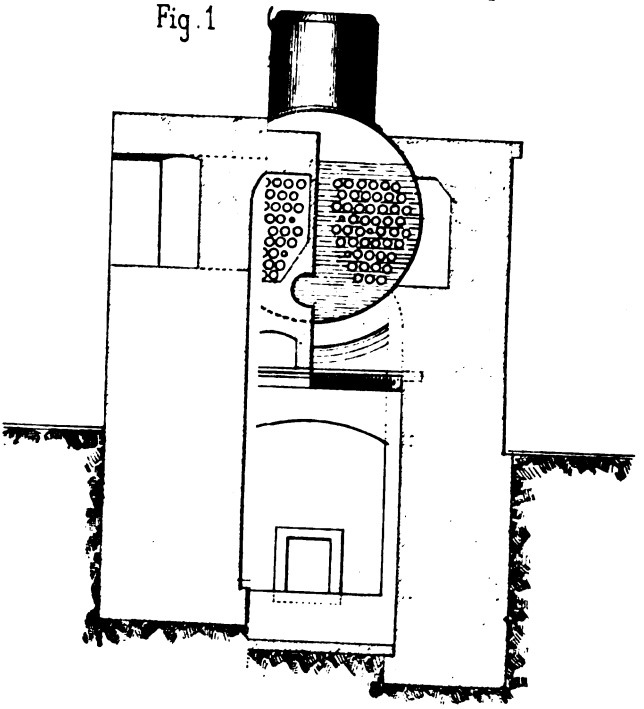
Elévation.



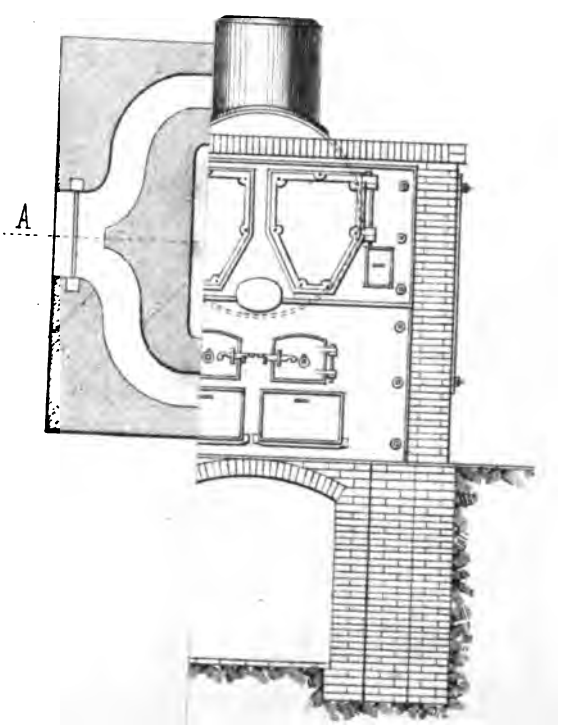
Imp. Vve Badel & Cie Mulhouse

E TRANSVERSALE D.F.

Fig. 1



ÉLÉVATION



Impr Veuve Bader & Cie Mulhouse.

CHAUDIÈRE A FOYER INTÉRIEUR

ET A FAISCEAU TUBULAIRE AMOVIBLE DE DINGLER.

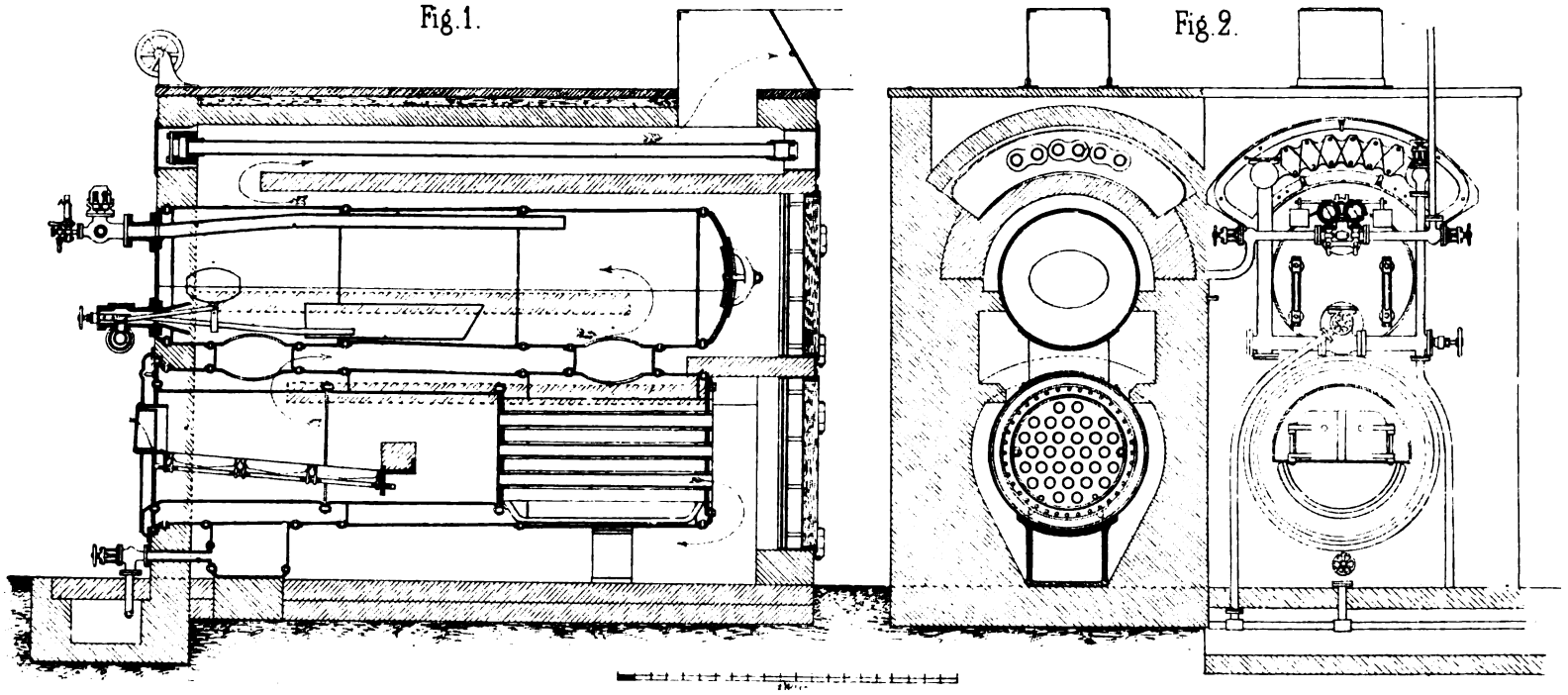
Coupe longitudinale.

Fig. 1.

Coupe transversale.

Elévation.

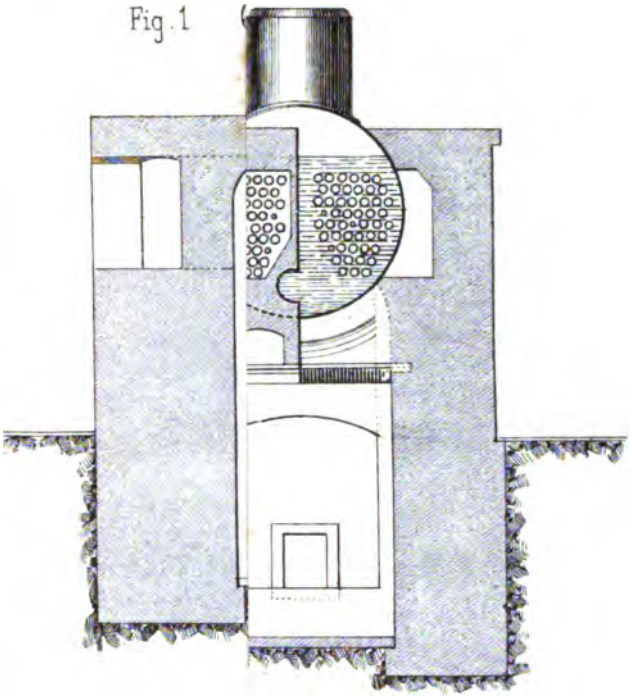
Fig. 2.



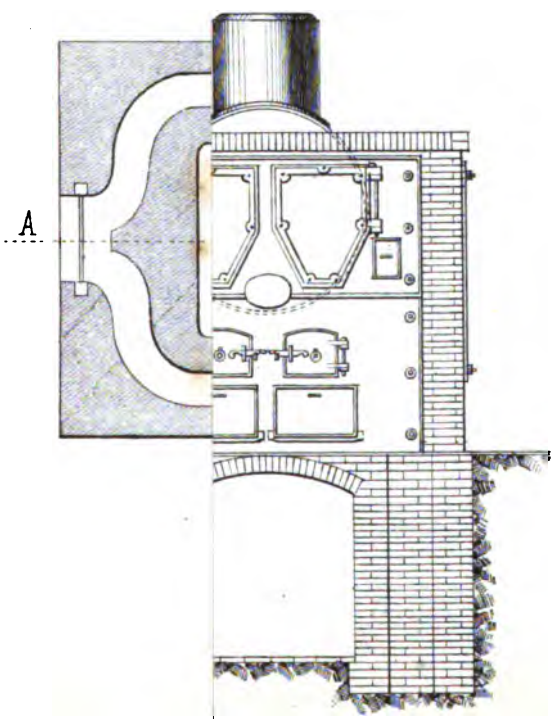
Imp. Vve Bader & Cie, Mulhouse

E TRANSVERSALE D.F.

Fig. 1



ÉLÉVATION

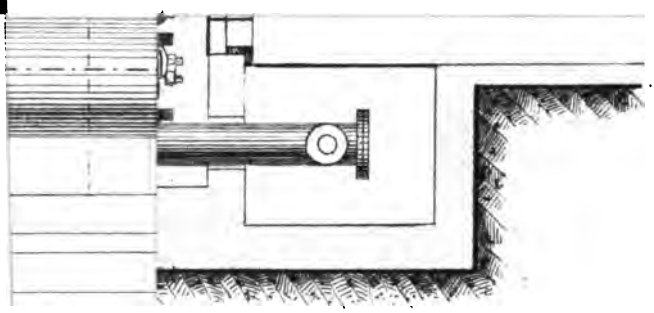


Impr Veuve Bader & Cie Mulhouse.

Impr. Veuve Bader & Cie Mulhouse

SULZ

g. 3



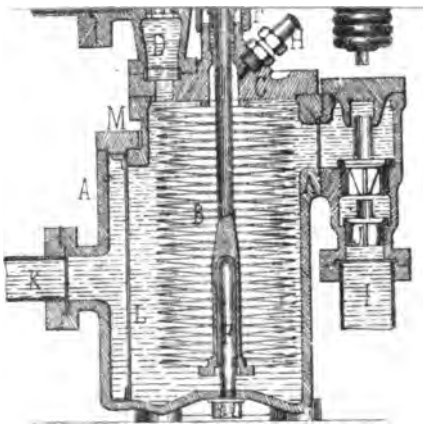
Echelle,

Imp. Veuve Bader & Cie Mulhouse.

E A FO

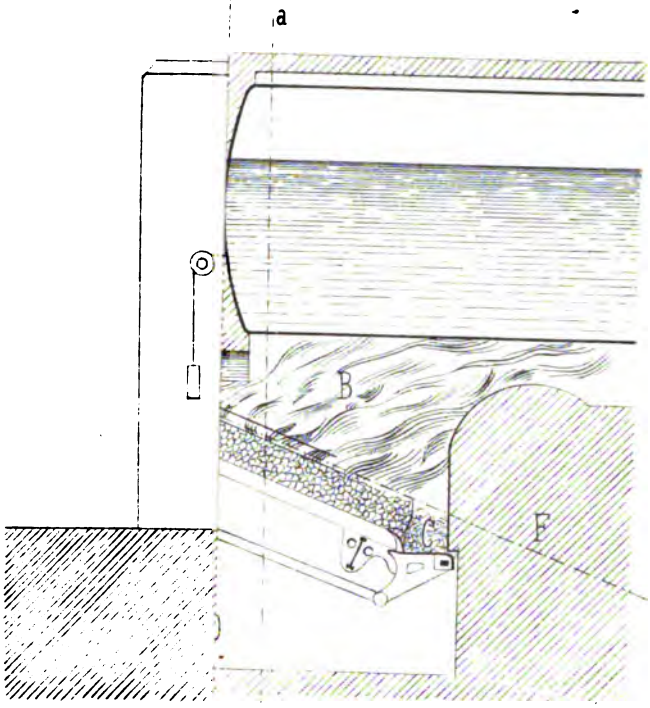
ENTRALE DE

Coupe transversa

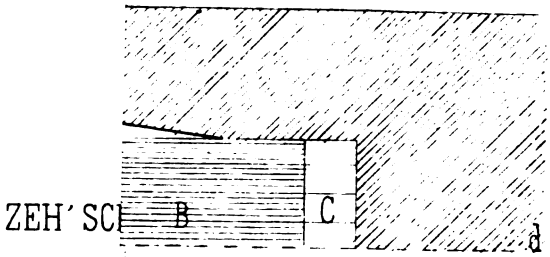


Imp Veuve Bader & Cie Mulhouse.

e longitudinale
Fig. 2



et coupe. Fig 3



Imp. Veuve Bader & Cie Mulhouse